RID

RIVISTA ITALIANA DIFESA

SPECIALE
PROPULSIONE SUBACQUEA E AIP

LEONARDO ALL'ATTACCO CON L'M-346 FA

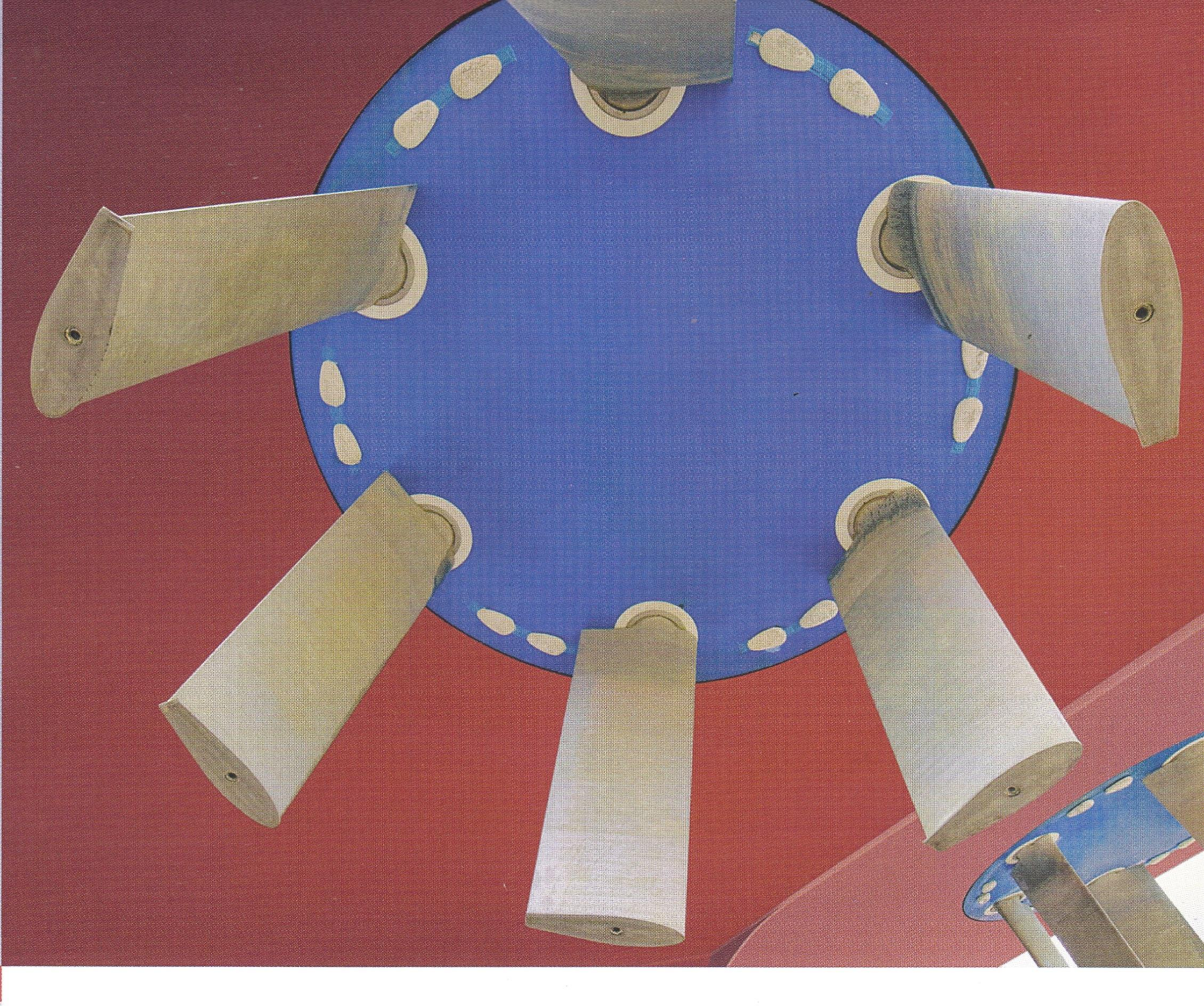
- LA POLITICA DI DIFESA DEGLI USA
- SHKVAL: I FUTURI SUPERCACCIATORPEDINIERE RUSSI
- SHOT SHOW 2018 A LAS VEGAS
- IL VARO DELLA FREMM ANTONIO MARCEGLIA
- STORIA: LA BATTAGLIA DELLO JUTLAND

MENSILE - Nº3 MARZO 2018 - PREZZO € 6,50 Poste Italiane s.p.a. - Spediz. in Abb. Post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, LO/BS

9 771122 760004 80003>

Prima immissione: 26.02.2018 (L.198/2016)

www.rid.it



Voith Schneider Propeller – Propulsion, Roll Stabilization and Steering Combined in One Unit

Over 80 years ago this ship's propulsion system, the only one of its kind in the world, was developed by Voith. It allows thrust of any magnitude to be generated in any direction quickly, precisely and in a continuously variable manner. It combines propulsion and steering in a single unit.

This solution is as convincing as it is straightforward: on the Voith Schneider Propeller (VSP), a rotor casing which ends flush with the ship's bottom is fitted with a number of axially parallel blades and rotates about a vertical axis. To generate thrust, each of the propeller blades performs an oscillating motion about its own axis. This is superimposed on the uniform rotary motion.

Blade excursion determines the amount of thrust, while the phase angle of between 0° and 360° determines its direction. As a result, the same amount of thrust can be generated in any direction, making this the ideal variable-pitch propeller. Both variables – the magnitude and the direction of thrust – are controlled by a mechanical kinematic transmission.

www.voithturbo.com/marine

Voith Turbo

VOITH

Engineered reliability.

In copertina: l'M-346 FA di Leonardo Velivoli in volo in configurazione armata. (foto: Leonardo)

Editore: Giornalistica Riviera Soc. Coop.
Via Martiri della Liberazione, 79/3
16043 Chiavari (Genova) Italy
E-mail: rid@rid.it
Cod. Fisc. 03214840104 - P. IVA 00208820993
CCIAA Genova n. 326208
Pubblicazione mensile registrata al Tribunale di Chiavari il 28 Agosto 1982 con il n. 102
Edita dal Settembre 1982

Direttore Generale: Franco Lazzari (franco.lazzari@rid.it)

Direttore Responsabile: Pietro Batacchi (pietro.batacchi@rid.it)
Capo Servizio: Eugenio Po (eugenio.po@rid.it)

Esteri: Ezio Bonsignore
Forze terrestri e navali: Enrico Po
Operazioni Speciali: Pietro Batacchi

Collaboratori:
Shlomo Aloni, Massimo Annati, Claudio Bigatti, Mario Cecon, Giuseppe Ciampaglia, Juan Carlos Cigalesi, Sergio Coniglio, Giuliano Da Frè, Marco De Montis, Germano Dottori, Massimo Ferrari, Paolo Gianvanni, Virgilio Giusti, Jean-Pierre Husson, Leonardo Lanzara, Michael Mason, Ugo Mazza, David Meattini, Maurizio Mini, Giuseppe Modola, Andrea Mottola, Riccardo Nassigh, Michele Nones, Amedeo Solimano, Lorenzo Striuli, Paolo Valpolini.

Ufficio Abbonamenti
Loredana Debenedetti

Servizio Pubblicità (rid@rid.it)
Via Martiri Liberazione 79/3, Chiavari (GE)
Tel. 0039-0185-301598 - Fax 0039-0185-309063

AMMINISTRAZIONE (amministrazione@rid.it)
REDAZIONE (redazione@rid.it)
Via Martiri della Liberazione, 79/3
16043 Chiavari (Genova) - Telef. 0039-0185-308606/309171
Telefax 0039-0185-309063

UFFICI PUBBLICITA' ALL'ESTERO:

Germania, Austria e resto del mondo:
Mönch Verlagsgesellschaft mbH
Christine-Demmer-Str. 7, D-53474 Bad Neuenahr-Ahrweiller
Telephone: (+49-2641) 3703-0 - Telefax: (+49-2641) 3703-199

Francia:
Mr. Georges France
6, impasse de la Grande - F-91510 Janville-sur-Juine
Tel.: (+33-1) 60829888 - Telefax: (+33-1) 60829889

Spagna/Portogallo:
Mr. Antonio Terol Garcia
c/Miguel Angel 6 - 28010 Madrid
Tel.: (+34-91) 3102998 - Telefax: (+34-91) 3102454

USA/Canada:
Mrs. Helena Hoogterp
4125 Venetia Way - USA - Palm Beach Gardens, FL 33418
Tel.: (+1-203) 4458466 - Telefax: (+1-203) 4458406

ABBONAMENTI ITALIA (ordini@rid.it)
RID è in vendita sia in edicola che per abbonamento, 12 numeri all'anno.
Abbonamenti: annuale Euro 55,00
biennale Euro 104,00
(incluse spese di spedizione)
Spedire richiesta a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.
Via Martiri della Liberazione, 79/3 - 16043 Chiavari (Genova)
c.c.p. n. 16031163

ABBONAMENTI ESTERO (ordini@rid.it)
Annuale (12 numeri): Europa Euro 103,00, Resto del mondo Euro 130,00
Biennale (24 numeri): Europa Euro 190,00, Resto del mondo Euro 250,00
Pagamento tramite vaglia postale internazionale su
c/c n. 16031163 intestato a: GIORNALISTICA RIVIERA S.C.
Via Martiri della Liberazione 79/3 - 16043 Chiavari (Genova)

Distribuzione esclusiva per l'Italia:
Pieroni Distribuzione S.r.l. - Via C. Cazzaniga, 19 - 20132 Milano
Tel. 02 / 25.82.31.76 - Fax 02 / 25.82.33.24
Spediz. in Abb. Post. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1

Stampa: Tiber S.p.A.
Via della Volta, 179 - 25124 Brescia - Tel. 030 / 354.34.39

La Giornalistica Riviera S.C. beneficia, per questa testata, dei contributi di cui alla Legge n. 250/90 e successive modifiche ed integrazioni.

© Copyright GIORNALISTICA RIVIERA S.C.

Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

FEDERAZIONE ITALIANA LIBERI EDITORI

RIVISTA ITALIANA DIFESA

RID

N°3
MARZO
2018

SOMMARIO

5
Editoriale

6
Lettere-Recensioni

8
Notiziario-Aree di crisi

16
Obiettivo Italia
di Germano Dottori

17
Servizi & Segreti
di Michael Mason

18
Ordini e sostenibilità: ecco il nuovo piano industriale di Leonardo
di Pietro Batacchi

20
Leonardo all'attacco con l'M-346 FA
di Pietro Batacchi

28
Varata la fregata ANTONIO MARCEGLIA
di Eugenio Po

32
La Fregata LUIGI RIZZO
di Eugenio Po

34
Tra idee, programmi e propaganda: la politica di difesa degli USA
di Ezio Bonsignore

40
La propulsione subacquea ed i sistemi Air Independent
di Michele Cosentino

58
Verso un Potere Aereo 4.0
di Pasquale Preziosa

60
SHKVAL: i futuri "supercacciatorpediniere" della Marina Russa
di Enrico Po

66
Shot Show 2018
di Claudio Bigatti

72
Il Kawasaki P-1
di Paolo Gianvanni

80
Storia: La battaglia dello Jutland
di Giuliano Da Frè

NEL PROSSIMO NUMERO: (in edicola dal 26 Marzo)

- F-22 IL CACCIA ASSOLUTO (E INCOMPRESO)
- LA PISTOLA MITRAGLIATRICE BERETTA PMX
- SINGAPORE AIRSHOW 2018
- I RADAR NAVALI DI LEONARDO
- IL TELERILEVAMENTO IPERSPETTRALE
- STORIA: I RADAR RUSSI DELLA 2A GUERRA MONDIALE

IL MONDO DELLA DIFESA...

... in 100 pagine al mese...

... e 1 click al giorno

RID

in edicola e online

www.twitter.com/RID_Difesa

www.facebook.com/RivistaItalianaDifesa

www.youtube.com/c/RIDRivistaItalianaDifesa

rid.it

Regno Unito: ma che FCAS vuoi?

Le conseguenze negative della futura Brexit sull'economia britannica già si stanno manifestando in termini di riduzione della crescita e di peggioramento dei conti (anche senza contare i 40 miliardi che Londra dovrà pagare a Bruxelles) e ciò si traduce in una forte pressione anche sulla Difesa, che deve e dovrà fare sacrifici. I benefici di tagli e ristrutturazioni annunciati a suo tempo non arrivano nei tempi e nell'entità prevista, diversi programmi di investimento sono fortemente sottocapitalizzati e i programmi "USA" risentono dell'indebolimento della sterlina, in parte compensato dal recente crollo del valore del dollaro. Il traguardo del 2% del PIL per la Difesa difficilmente potrà quindi essere mantenuto e, considerando che il PIL non crescerà come previsto, sono dolori per la Difesa britannica. Al punto che al MoD stanno cominciando a studiare le solite idee "geniali" per ridurre i costi: ritirare mezzi semi nuovi o nuovi o appena aggiornati per abbattere i costi di mantenimento in servizio e di impiego per preservare le risorse necessarie per acquistare un pugno di nuovi sistemi ad alta tecnologia. In termini di capacità operative questo rischia di essere un disastro, perché gli spiccioli che si potranno risparmiare non compenseranno i numeri e le capacità che si andranno a perdere. Londra poi vuole evitare di essere isolata e proprio per questo cerca di mantenere i buoni rapporti con gli Stati Uniti, anche per quanto riguarda le politiche di procurement (con F-35, APACHE, RIVET JOINT tra gli esempi recenti e costosi della "preferenza USA"), e sta tendando di arrivare ad accordi bilaterali con la Germania e vorrebbe mantenere in vita l'accordo strategico con la Francia. Su questo fronte è però arrivata la prima doccia fredda: l'incontro bilaterale Macron-May di Sandhurst di metà gennaio per quanto riguarda la Difesa ha visto sì una serie di accordi "operativi" sulle missioni internazionali, ha visto confermato il patto sulla missilistica ma, per quanto concerne il progetto di punta, la realizzazione dell'UCAV FCAS (Future Combat Air System), c'è invece molta più incertezza non si sa neanche se si procederà oltre, con la prevista realizzazione di prototipi. C'è anzi la possibilità concreta che il progetto si fermi, che la base di sviluppo tecnologico comune venga condivisa e che poi ciascuno dei 2 partner la utilizzi come meglio crede. E per la Francia questo significa innanzitutto il programma bilaterale con la Germania, programma che potrebbe essere lanciato quest'anno e in nome del quale Berlino ha imposto alla Luftwaffe di rinunciare ai sogni di acquisizione dell'F-35 e di "accontentarsi" di una versione migliorata e da bombardamento del TYPHOON, lasciando quindi spazio alla collaborazione con Parigi su una famiglia di velivoli di nuova generazione, manned/unmanned. Ma cosa potrebbe fare Londra se, come altamente possibile, la Francia optasse per la collaborazione con la Germania e non consentisse a Londra di aggiungersi? C'è innanzitutto la possibilità di chiedere agli USA una collaborazione. In effetti Washington sta già lavorando alla definizione del nuovo velivolo da combattimento di 6ª Generazione, sia per l'USAF sia per l'US Navy. E, come sempre fanno gli USA in questi casi, sono partiti dalla propulsione, con lo sviluppo in corso di 2 progetti concorrenti da parte di General Electric e Pratt & Whitney. Però, come accadde già per l'F-22 ed ancor più ora nel clima Trump, è poco probabile che gli USA vogliano condividere alcunché di questo velivolo top con un qualunque partner straniero, fosse anche il "cugino" britannico. Ricordiamo che la vendita dell'F-22 è stata bloccata e neanche il Giappone o la Corea hanno potuto acquistarlo. Inoltre non è che l'industria britannica sia poi così contenta della sua esperienza di collaborazione con quella statunitense sul programma F-35, nonostante il Regno Unito abbia rapporti assolutamente privilegiati con gli USA sulla condivisione di tecnologia e sia l'unico partner nel programma a livello Tier 1. E dunque? A Londra e dintorni c'è chi accarezza un sogno apparentemente impossibile: quello di sviluppare un nuovo aereo da combattimento in modo (quasi) autonomo. Magari non sarà un velivolo di 6ª Generazione, ma almeno il livello 5ª Generazione sembra raggiungibile. Del resto neanche Francia e Germania possono realisticamente puntare alla 6ª Generazione. Già realizzare un caccia di 5ª sarebbe un'impresa molto ambiziosa, per tecnologia e costi. E' vero però che la Gran Bretagna è il partner della Turchia nello sviluppo del TFX, il velivolo da combattimento con il quale Ankara vuole rimpiazzare, a tempo debito, gli F-16 ed affiancare lo "straniero" F-35. Per quanto la Turchia sia sempre molto ambiziosa, è difficile immaginare che il TFX vada oltre la Generazione 4.5. Inoltre Londra sta tentando in ogni modo di convincere il Giappone a sviluppare insieme il nuovo aereo da combattimento nazionale, l'F-3, dopo aver siglato l'accordo per il nuovo missile aria-aria derivato dall'MBDA METEOR e dopo che Mitsubishi ha sviluppato il suo dimostratore, l'X-2 SHINSHIN, portandolo anche in volo. Del resto, il programma "indigeno" giapponese continua a slittare e tutti ricordiamo che anche l'F-2 è stato sviluppato con l'assistenza di Lockheed Martin. L'ipotesi di un progetto binazionale UK-Giappone avrebbe basi tecnologiche ed industriali abbastanza solide e utilizzerebbe come punto di partenza le tecnologie TYPHOON che Londra continua a sviluppare con ben maggiore intensità rispetto a Germania, Italia e Spagna (a partire dal radar CAPTOR-E avanzato), nonché l'esperienza del TFX turco. Ma bisognerà sentire cosa deciderà Tokyo e probabilmente sarebbe utile arruolare anche qualche altro partner, per dividere i costi e irrobustire la compagine e il mercato potenziale. Londra potrebbe anche cercare di convincere qualche europeo scontento della proposta franco-tedesca. Ma per risultare allettante dovrà davvero offrire di tutto e di più, sebbene con l'arrivo della Brexit tutto diventerà più difficile. Londra potrebbe anche tentare di "rientrare" in Europa almeno sui programmi militari. In effetti la PESCO consentirebbe una tale possibilità e ci potrebbe forse anche essere modo di partecipare ad un progetto che fosse condotto nell'ambito dell'European Defence Fund. Solo che in questo caso il ruolo di Londra non sarebbe certo quello di "capo cordata", né per quanto concerne le specifiche operative e tecniche, né per il contributo industriale. E poi già oggi Dassault ed Airbus competono per stabilire chi avrà la leadership o quantomeno i pesi rispettivi nel progetto franco-tedesco, per cui ci si può immaginare con quale entusiasmo vedrebbero l'arrivo di BAE Systems, Rolls-Royce e Leonardo UK. A ciò bisogna aggiungere la "solita" Brexit con le incertezze sugli esiti del negoziato Brexit rendono estremamente difficile definire con una certa rapidità se e quale ruolo potrà essere giocato da Londra nei progetti militarti europei. I giochi quindi sono estremamente complicati. Il tutto viene reso ancora più arduo dal fattore tempo: Londra e Parigi non possono aspettare in eterno per decidere se procedere ad un divorzio consensuale sul FCAS. Al contempo, dopo che Berlino ha fatto "i compiti a casa" rintuzzando la Luftwaffe, i tempi sono maturi per avviare il progetto bilaterale e poi (in seguito) attrarre un buon numero di soci europei. Italia, Spagna e Svezia in primis. La formazione del governo di coalizione tedesco fornirebbe anche la necessaria stabilità e il consenso politico in Germania. Quando il treno europeo sarà partito e i vagoni agganciati, sarà molto difficile o impossibile per Londra aggregarsi o cercare di sparigliare le carte. Insomma, se il Regno Unito vuole condurre e non subire deve muovere in fretta, con grande convinzione e con un progetto ed una prospettiva che possano essere proposti come vincenti. Un'operazione non facile per il debole Governo May.

© Riproduzione riservata

Pietro Batacchi

Difesa europea? No grazie!

Tra i vari temi che sento affrontare nella campagna elettorale italiana torna, anche se meno pomposamente rispetto ad un po' di tempo fa, il tema di una difesa comune europea.
Premetto che sono un clausiwtziano convinto: per me la guerra altro non è che la continuazione della politica; economica oserei direi adattandola all'epoca attuale, con altri mezzi.
Premesso ciò, direi che il tema potrebbe esaurientemente finire qui: non essendoci una politica non ci può essere una realizzazione della stessa con "altri mezzi". Tuttavia l'argomento mi affascina molto e vorrei provare a vedere con Voi se vi sia spazio per una vera difesa comune in Europa. Al di là di slogan e conferenze stampa, non ho ancora capito cosa si intenda per difesa comune, per lo meno operativamente e concretamente parlando.
Non credo che sia il caso di parlare di Forze Armate integrate e subordinate ad un Ministro della Difesa europeo: non riusciamo a metterci d'accordo per un Ministro delle Finanze europeo, argomento per il quale sono tutti più sensibili, figuriamoci per uno della Difesa, tema che suscita pruriti se non vere e proprie allergie.
Proviamo allora ad immaginare che ogni Paese si specializzi su un settore specifico dove può vantare delle eccellenze in termini di materiale, dottrina, industria, reparti. Dio ne scampi! Già m'immagino la paralisi totale in quanto il tale Paese che vorrebbe operare in un'area del mondo con reparti in armi non saprebbe come portarceli per quanto riguarda la logistica se questa venisse affidata ad un terzo stato contrario a quell'intervento. Si dirà, mettiamo in comune le informazioni, l'intelligence, i nuovi strumenti della guerra cybernetica approfittando del fatto che greche e stelle non hanno ancora consolidato i confini del proprio "orticello". No, ancora ora nascondiamo, ammesso che le abbiamo ottenute, le identità dei migranti che giungono in Europa, salvo poi scoprire a posteriori che i terroristi avevano attraversato se non soggiornato in più Paesi europei prima di compiere qualche attentato. L'informazione è potere e non siamo disposti a condividere l'uno attraverso l'altra.
Allora facciamo sistema almeno per quanto concerne il settore industriale della difesa: sembrerebbe una strada senza contrindicazioni, almeno sulla carta. Ma quando poi, secondo le regole di mercato, un cantiere di uno stato ha provato ad acquisirne un altro di un'altra nazione, peraltro in fallimento ed in mano ad un Paese extraeuropeo - il neo capo di quella nazione, salutato da politici, esperti e giornalisti, come il paladino dell'integrazione europea - ha calato veti e pretesti che neanche in pieno nazionalismo si sono visti.
E allora cosa rimane? Le solite e stantie iniziative bilaterali, vedasi brigate miste o congiunte, alcune già avviate da decenni e perse nel mare magnum delle esercitazioni cartacee. E allora auguriamoci che tutto finisca nell'allestire un altro ufficio di fianco a quello dell'Alto Rappresentante dell'Unione per gli affari esteri e la politica di sicurezza, per lo meno non sprecheranno soldi per incontrarsi a chilometri di distanza.

Fabio Repetto

*E no, non concordo. Lasci pure perdere gli slogan, la stessa etichetta "difesa europea" serve solo per semplificare i concetti e la comunicazione, ed è uno slogan che va poi chiarito. Certo, nessuno si sogna di realizzare, a breve, un Esercito comune europeo, prima occorre una Europa federale che è ancora molto, molto lontana. Visto che si è partiti dai mercati, dalle banche e dai denari per costruire la casa europea, invece che dalla politica, dai cittadini e dalle istituzioni (ma è comunque già tanto) ovviamente il sogno di una Europa federale, con politica estera e di difesa unica e forze armate integrate è rimasto solo un sogno. Ci vorrà molto tempo e anzi, non è detto che ci si arrivi, posto che il catastrofismo seguito alla Brexit ed alla raffica di elezioni politiche nel Vecchio Continente si è rivelato fuori luogo. Poi Lei si mette a criticare anche il concetto di specializzazione funzionale, evidenziandone gli aspetti critici. Però non si accorge che questo non è in effetti una proposta avanzata solo a livello europeo, ma anche a livello NATO. Da tempo è la NATO che chiede, con pochi risultati, ai Paesi membri di specializzarsi e di spendere meglio e in modo coordinato nell'ambito della Smart Defence. L'Europa ha qualcosa di molto meno ambizioso, che si chiama Pooling & Sharing. Ora, nessuno si è mai sognato di criticare l'iniziativa NATO; tutti, a parole, la ritengono sacrosanta ed anzi criticano la scarsa disponibilità dei governi ad attuarla. L'idea infatti è buona. Ed è partita e proposta dalla NATO, non dalla UE. Ma essendo valida, poco interessa se sia realizzata dall'una o dall'altra organizzazione, posto che alla fine gli strumenti militari e le capacità sono sempre gli stessi, in larga misura almeno. E infatti qualcosa si sta facendo e si fa. Guardi alle iniziative sui velivoli da trasporto o sui tanker, il travagliato AGS, l'AEW e il suo futuro successore e via discorrendo. Spero si sia accorto che l'Europa ha realizzato, insieme, GALILEO e ora COPERNICUS e speriamo davvero collabori anche nel campo dei satelliti da osservazione e comunicazione. Nel campo dei lanciatori spaziali, la via europea è da decenni consolidata e senza alternative. E' poco? Si, certo. Ma è qualcosa. Tutto ciò che va nella direzione di un incremento di capacità e di efficienza ci vede favorevoli. E del resto, come diciamo sempre ai Lettori (e ai cari forummisti...): quando fate una critica, dicendo che non va bene, che è poco ecc. avete pensato all'alternativa? In questo caso quale sarebbe? Tentare di fare tutto a livello nazionale? Ma se neanche gli USA ci riescono davvero e seno sempre in cerca di alleati con i quali dividere i costi (e non gli onori e la direzione) di qualunque operazione militare. Dobbiamo quindi incoraggiare la "visione" europea. Che se porterà ad uña maggiore interoperabilità, standardizzazione, collaborazione, condivisione dei requisiti e degli investimenti in ricerca e sviluppo avrà già raggiunto un risultato straordinariamente positivo. Visto che fino ad oggi per quanto possibile ciascuno ha cercato sempre di far da solo, sprecando miliardi e miliardi di euro dei cittadini/contribuenti e realizzando poco e male in termini di capacità. Il poco non è nemico del meglio, se l'alternativa è il niente! E come sempre saranno i fattori esterni a forzare la mano ai governi e ai paladini della via "autarchica" (anche a livello industriale, sia ben chiaro). Semplicemente da un lato le nuove minacce (Lei parla di terrorismo e cyber, dove in effetti la collaborazione sta aumentando, perché non se ne può fare a meno, ma noi aggiungiamo la difesa antimissile), dall'altro il costo astronomico delle nuove tecnologie e sistemi non è sostenibile da nessun Paese europeo autonomamente. Ed infatti Francia e Germania si stanno unendo e faranno da polo di attrazione per gli altri. Il Regno Unito sta cercando disperatamente di evitare la Brexit della Difesa, al punto da esser pronto a sostenere qualunque progetto europeo. Peccato lo faccia solo oggi dopo aver osteggiato per lustri ogni iniziativa europea sul tema. E poi Lei dimentica un fattore importante, ovvero non considera le iniziative, concrete, che l'UE ha preso nel settore negli ultimi anni. Parliamo del Fondo Europeo per la Difesa, che a regime garantirà alle industrie del Vecchio Continente 1,5 miliardi di euro all'anno di fondi comunitari per ricerca e sviluppo e nuove capacità, soldi veri, dunque, ma anche della cooperazione rafforzata e strutturata, la ormai famosa PESCO che, nei fatti, crea una serie di incentivi a che i Paesi europei cooperino maggiormente in tema di difesa e sicurezza. Se non vi saranno sabotaggi e non prevarranno le ritrosie ideologiche di certi settori, peraltro ben rappresentati nel Parlamento europeo, ad un certo punto le iniziative esclusivamente nazionali diventeranno sempre meno convenienti.
Quindi, per tornare al tema, la razionalizzazione industriale in Europa è ineluttabile e le iniziative europee nel campo della difesa la renderanno più veloce (razionalizzazione che peraltro oltre-Oceano continua: NG+Orbital, UTC+Rockwell, solo per gli ultimi casi). Una volta che si arriverà a questo finiremo per avere sempre meno prodotti, e di migliore qualità, e saremo pure meno dipendenti dagli USA. Alleati sì, per tutte le mille e una ragione storica e culturale che non sto qui a ricordare, ma su un piano (quasi) paritario.*

FORZE TERRESTRI

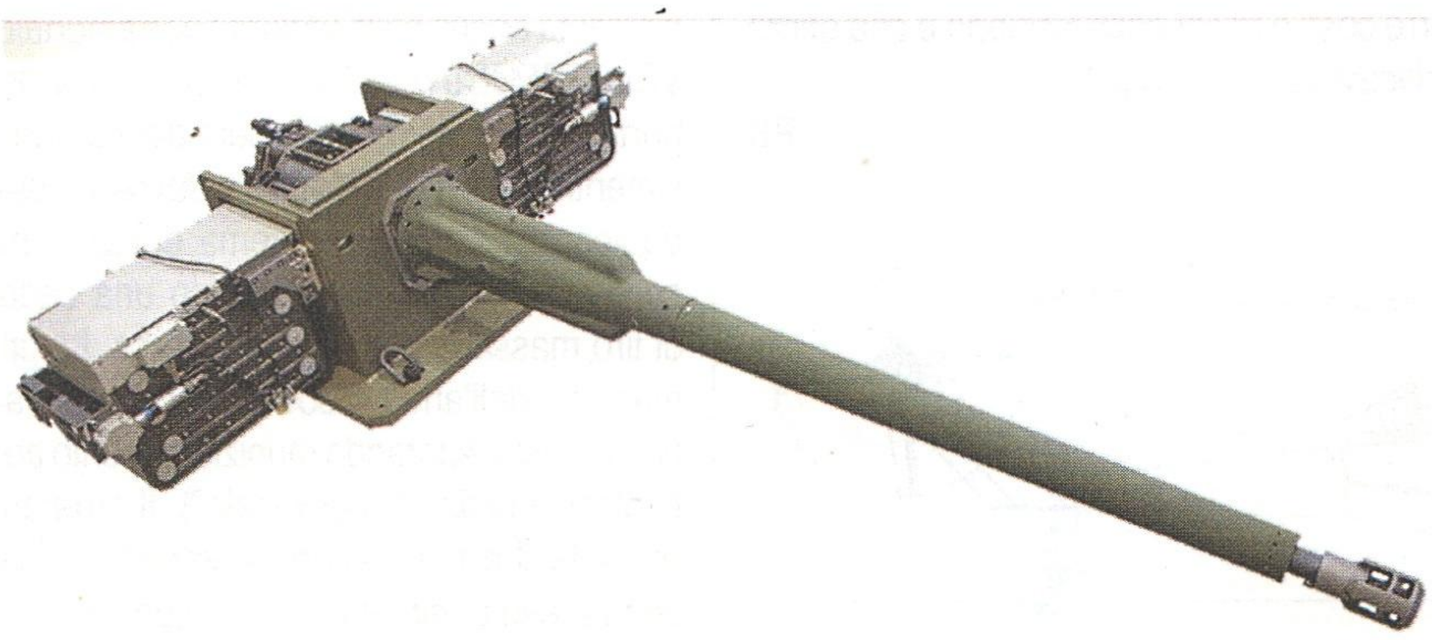
Iveco DV consegna l'ultima tranche di veicoli all'Esercito Norvegese

Il 6 febbraio, presso lo stabilimento Iveco DV (Defence Vehicles) di Bolzano, si è svolta la cerimonia di consegna dell'ultima tranche, veicoli blindati 4x4 LMV (Light Mutirole Vehicle) alla Norwegian Defence Materiel Agency (NDMA, l'Agenzia norvegese per i materiali di difesa). Con questa cerimonia, svoltasi alla presenza del Generale di Brigata Morten Eggen, capo della Divisione sistemi terrestri dell'agenzia norvegese per i materiali di difesa, vengono quindi completate le consegne dei 62 veicoli LMV, noti in Norvegia con l'acronimo LAV (Light Armored Vehicle). L'ordine costituisce la quarta tranche di LAV acquisiti dalle Forze Armate norvegesi. Questo mezzo, che il Paese scandinavo ha impiegato in modo molto esteso nell'ambito delle operazioni fuori area, costituisce un ulteriore sviluppo del Light Multirole Vehicle (noto in seno all'EI come VTLM, Veicolo Tattico Leggero Multiruolo, LINCE), con l'introduzione di una serie di migliorie richieste dal cliente e frutto delle lezioni apprese sul campo. Rispetto agli LMV delle versioni precedenti, il LAV norvegese è in grado di trasportare un carico utile più elevato, ha migliori prestazioni complessive ed una maggiore affidabilità. Tra i miglioramenti tecnici più significativi si segnalano l'installazione di una nuova trasmissione e di un nuovo sistema di filtrazione dell'aria. Il layout interno del comparto dell'equipaggio è stato ampiamente ridisegnato per migliorare l'ergonomia complessiva (incorporando anche nuovi sedili antimina): inoltre è stato introdotto un cruscotto di nuova generazione ed un hardtop aggiornato. Queste misure hanno avuto l'ulteriore vantaggio di aumentare in modo significativo il volume interno utilizzabile.

Consegnati dalla Orbital ATK i primi cannoni XM-813

La Orbital ATK Armament Systems ha recentemente consegnato alla Kongsberg i primi 12 dei 95 esemplari della nuova arma automatica XM-813 da 30 mm per veicoli blindati/corazzati destinati ad essere installati nella torretta a comando remoto Kongsberg PROTECTOR MC-RCT che andrà ad equipaggiare altrettanti veicoli ruotati da trasporto/combattimento della fanteria 8x8 STRYKER dell'US Army nell'ambito del programma Stryker Lethality Upgrade (vedi RID 9/2016 pagg. 76-77). L'XM-813, che costituisce un'evoluzione dell'M-44 BUSHMASTER, dispone di canna cromata, di freno di bocca, di un nuovo sistema di rinculo in 2 elementi e di un sistema di alimentazione a 2 vie che si avvale del Meggit Linkless Ammunition System (cioè con munizioni non collegate da maglioni come accade con il tradizionale sistema a nastro). La nuova arma della Orbital ATK, camerata per il munizionamento standard 30x173 mm (che nella torretta MC-RCT può essere inserito nei 2 contenitori posti ai lati dell'arma stando in posizione protetta all'interno del vano di trasporto/combattimento del veicolo), dispone di sistema in grado di programmare la detonazione della spoletta al momento più opportuno (airburst, point detonate e point detonate con ritardo). L'XM-813 può anche essere trasformata facilmente in un'arma da 40 mm con la sostituzione della canna e di un certo numero di componenti.

FL



Missili MMP alla Francia

L'Armée de Terre ha recentemente ricevuto un primo lotto, costituito da 20 lanciatori con 50 missili, del nuovo sistema controcarro/polivalente MMP (Missiles Moyenne Portée), sistema che, sulla base del contratto firmato con MBDA nel 2013, entro il 2025 dovrebbe essere fornito complessivamente in 400 lanciatori e 1.750 missili. L'MMP, che nei suoi 2 componenti è stato qualificato in ottobre nel poligono di Bourges dalla DGA e dalla STAT, è destinato a sostituire il MILAN, l'HOT e l'americano JAVELIN, quest'ultimo acquisito con procedura d'urgenza nel 2011 per far fronte alle esigenze emerse in Afghanistan (rappresentate dalla necessità di colpire bersagli situati in ambienti montani non visibili in linea retta dall'operatore). Le prime forniture dell'MMP, che ha una gittata di 4.000 m, sono destinate alle Forze Speciali che potranno impiegarlo da terra o su veicoli.

Nexter e Texelis svilupperanno insieme il VBMR-L

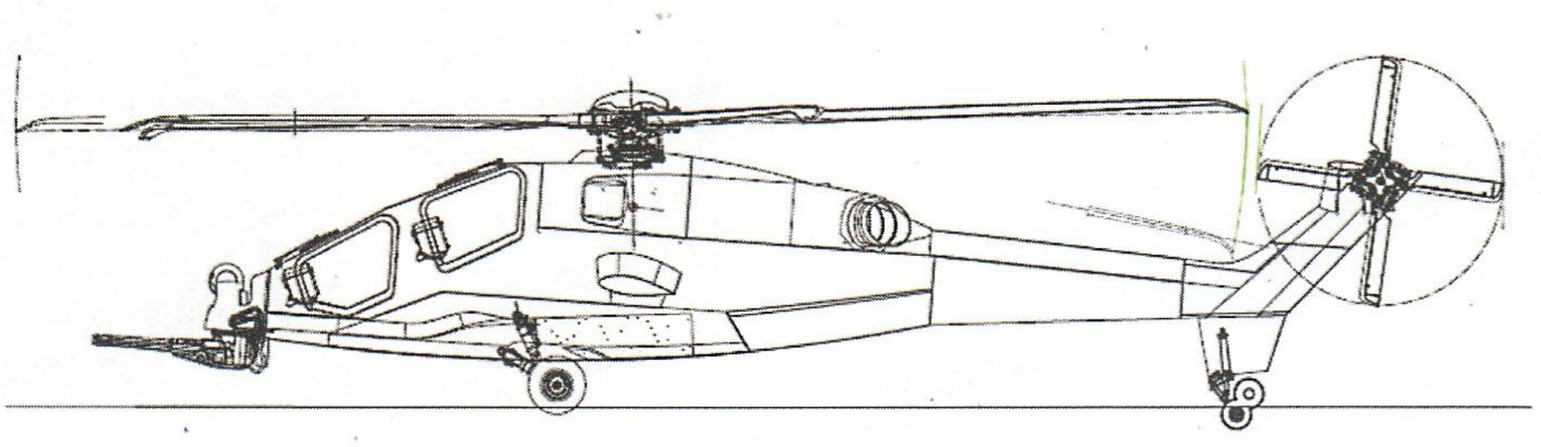
L'annuncio è giunto solo il 12 febbraio, ma la notizia era nell'aria dalla fine di novembre, e circolava già fra gli stand di Milipol: il contratto per il VBMR-L (Véhicule Blindé Multi-Rôles - Léger), il 4x4 previsto dal programma SCORPION e destinato ad equipaggiare in futuro le unità da ricognizione dell'Armée de Terre francese, è stato assegnato a Nexter e a Texelis. Quest'ultima, con sede a Limoges, è specializzata nella produzione di assali e trasmissioni per veicoli militari e commerciali, e fornirà quindi la componente mobilità, mentre Nexter svilupperà la blindatura, e assicurerà l'integrazione dei sistemi, compreso il sistema di comando e controllo SICS che caratterizza tutti veicoli del programma SCORPION. I VBMR-L usciranno dalla catena di assemblaggio di Roanne, dove Nexter produrrà anche i 6x6 VBMR GRIFFON e EBRC JAGUAR, e dalla quale usciranno anche i VBCI 8x8 destinati al Qatar. La decisione, annunciata dal Ministro Florence Parly, getta in uno stato di profonda crisi l'altro principale produttore francese di mezzi blindati, Renault Trucks Defence, che partecipa al programma SCORPION fornendo la componente mobilità dei VBMR e EBRC, ma che contava molto sul VBMR-L, essendo considerato lo specialista dei mezzi leggeri. Al momento non sono stati forniti dettagli tecnici, ma il requisito prevede un veicolo con peso in ordine di combattimento di 10-12 t, equipaggiato con torre remotizzata armata con mitragliatrice da 12,7 o 7,62 mm, dotato di blindatura modulare per poterla adattare alla situazione e per consentire un'evoluzione nel tempo. Un velivolo da trasporto A400M ATLAS dovrà poter trasportare 2 VBMR-L, esigenza legata all'impiego del nuovo 4x4 nell'ambito del cosiddetto Échelon National d'Urgence, l'elemento di pronto impiego della forza di reazione interforze, che deve essere capace di rischierarsi entro una settimana con 2.300 militari a 3.000 km dal territorio metropolitano. Per questo il mezzo verrà prodotto in numerose configurazioni: trasporto truppe, posto comando, controllo del tiro dell'artiglieria, genio, ambulanza, comunicazioni, ISTAR, ecc. Come scritto in precedenza il VBMR-L andrà anche ai reparti da ricognizione, ridenominati dall'Armée de Terre SA2R (Surveillance, Acquisition, Renseignement et Reconnaissance, sigla francofona di ISTAR). Dovrebbe inoltre essere fornito anche ai reparti di Guerra Elettronica e delle Trasmissioni, per consentire lo schieramento delle componenti di livello tattico. Il primo Gruppo Tattico pluriarma SCORPION dovrebbe essere pronto per l'impiego nel 2021 e la prima Brigata SCORPION nel 2023. Il programma SCORPION è gestito da un raggruppamento temporaneo d'imprese comprendente Nexter, Renault Trucks Défense e Thales. Secondo quanto proposto dalla nuova Legge di Programmazione Militare 2019-25, entro il 2025 dovrebbero essere consegnati ben 489 VBMR-L sui 978 previsti, numero che potrebbe aumentare ulteriormente in base alle scelte di sostituzione dei VBL che verranno fatte alla fine del prossimo decennio. La LPM porta a un'accelerazione complessiva del programma SCORPION, prevedendo la consegna entro la scadenza della legge di circa il 50% dei veicoli pianificati, ossia 936 VBMR GRIFFON, 150 EBRC JAGUAR e 122 carri da combattimento LECLERC aggiornati.

Paolo Valpolini

L'elicottero AW-249 verso la Critical Design Review

Il nuovo elicottero da esplorazione e scorta dell'Esercito AW-249 sta proseguendo lo sviluppo. Secondo quanto risulta a RID, a fine 2017 il programma ha superato la PDR (Preliminary Design Review) e nella seconda metà di quest'anno dovrebbe affrontare la CDR (Critical Design Review). A quel punto si potrebbe ritenere il design già pressochè congelato ed il progetto maturo. Del resto, già adesso la gran parte dei sistemi e degli equipaggiamenti critici della nuova macchina sono stati selezionati. Ciò potrebbe essere presumibilmente il caso pure dello stesso motore, ma Leonardo continua a mantenere sulla questione il massimo riserbo. Sull'elicottero, inoltre, come anticipato da RID, potrebbero aprirsi anche delle collaborazioni a livello internazionale, a cominciare da Paesi quali la Polonia e l'Australia, ma non solo, interessati a partecipare allo sviluppo. Come noto, l'AW-249 sarà molto più grosso del MANGUSTA, circa 2 t in più, dunque avrà maggiore autonomia (uno dei requisiti cardine) e carico utile, mentre del MANGUSTA manterrà il sistema di puntamento: il Rafael TOPLITE (magari in una variante evoluta). La driveline sarà, invece, sostanzialmente simile a quella dell'AW-149, una scelta che ha consentito di ridurre costi e rischi dello sviluppo e che offrirà significavi vantaggi logistici.

PB



Un mortaio coreano

La Corea del Sud sta sviluppando un nuovo mortaio da 120 mm rigato che è destinato ad equipaggiare un semovente d'artiglieria. Benché oggi siano state sviluppate numerose torrette armate di mortai automatici, la soluzione richiesta dalla Defence Acquisition Program Administration (DAPA) sudcoreana verte su un'arma installata su una piattaforma girevole dotata di portelloni superiori che vengono aperti quando inizia il ciclo di fuoco, probabilmente abbastanza simile alla soluzione adottata dalla francese TDA sul veicolo VAB (e installata anche sulla variante portamortaio del VBM FRECCIA dell'EI). Questa nuova "torre" portamortaio dovrebbe essere dotata di asservimenti interamente elettrici e dovrebbe essere equipaggiata con un sistema di caricamento semi-automatico raggiungendo una cadenza di tiro massima di 8 colpi al minuto. La gittata massima dell'arma si dovrebbe collocare attorno agli 8 km (sparando munizionamento ad alto esplosivo di tipo "tradizionale"). Il programma prevede che in un secondo tempo tale sistema venga reso completamente automatico.

Alla Marina Militare il primo F-35B STOVL

La Marina Militare ha preso in consegna il primo F-35B italiano (BL-1). La cerimonia si è svolta il 25 gennaio a Cameri alla presenza del Capo di Stato Maggiore della Difesa Gen. Claudio Graziano e del Capo di Stato Maggiore della Marina Amm. Valter Girardelli.
Durante il suo intervento, il Generale Graziano ha sottolineato come sia la fase di trasformazione per le Forze Armate che l'introduzione di questo nuovo sistema d'arma, segnino un cambiamento importante.
Dal canto suo, il Capo di Stato Maggiore della Marina ha ringraziato l'Aeronautica Militare per il supporto fornito finora nel progetto F-35B e per quello che farà anche in futuro, sempre in collaborazione con la Marina.

Dopo la consegna, il velivolo è volato negli Stati Uniti presso la Naval Air Station di Patuxent River per svolgere i test di compatibilità elettromagnetica, dove è poi effettivamente arrivato il 31 gennaio. Durante la trasvolata atlantica il velivolo è stato scortato da 2 Eurofighter TYPHOON e da un aerorifornitore KC-767A dell'Aeronautica.
Secondo fonti di RID, una volta terminati i test a Patuxent River il BL-1 potrebbe essere trasferito presso la base dei Marines di Beaufort, in Carolina del Sud, hub per l'addestramento sulla variante STOVL dell'F-35. Al momento, in Italia, l'unica base attrezzata per operare con l'F-35 sarebbe quella dell'Aeronautica di Amendola, dove i primi 5 F-35A stanno svolgendo le loro attività, mentre per la base della Marina di Grottaglie ancora non sembrano essere stati stanziati i fondi per garantirne la conversione e l'operatività con il velivolo di Lockheed Martin.

Consegnati dalla MAN a Fincantieri i 4 diesel-generatori del primo PPA della Marina

L'azienda tedesca MAN Diesel & Turbo – dopo la fornitura a Fincantieri dei motori dell'apparato propulsivo (2 turbodiesel tipo 20V32/44 CR da 12.000 kW ciascuno) e dei generatori (4 diesel del tipo 6L27/38 da 2.084 kW ciascuno) per il rifornitore di squadra VULCANO – ha recentemente consegnato a Fincantieri 4 diesel generatori (Genset) del tipo MAN 175 D per il primo Pattugliatore Polivalente d'Altura (PPA) attualmente in costruzione.
Per la nuova LHD della MM verranno inoltre forniti, come per il VULCANO, 2 turbodiesel del tipo20V32/44 CR da 12.000 kW per la propulsione e 4 Genset del tipo 9L32/44 CR da 5.400 kW ciascuno.

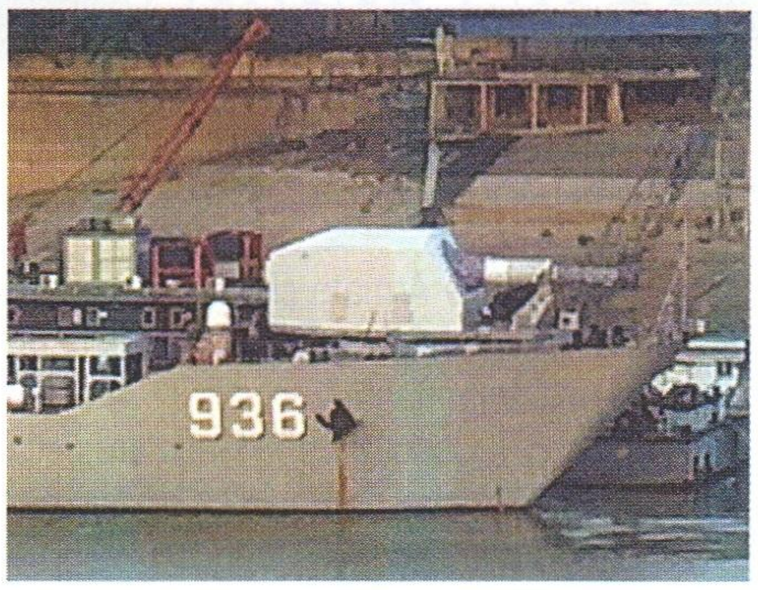
Nuovi traguardi per l'Arsenale Militare Marittimo di Augusta

Dai primi di gennaio il sottomarino GIULIANO PRINI (tipo SAURO 3ª serie) sta effettuando alcuni lavori di manutenzione programmata presso l'Arsenale Militare Marittimo (Marinarsen) di Augusta all'interno del bacino galleggiante GO-53 da 6.000 t. L'evento è di particolare risalto in quanto il PRINI è il primo sottomarino che torna in manutenzione presso Marinarsen Augusta dopo ben 14 anni. Gli ultimi lavori su un battello risalivano infatti al lontano 2004, quando, sempre all'interno del bacino, era stato effettuato un intervento a bordo del PRIMO LONGOBARDO (tipo SAURO 4ª Serie).
I lavori sul PRINI costituiscono uno degli elementi di punta per il raggiungimento di nuovi traguardi nel processo di rilancio delle attività produttive dell'Arsenale siciliano. Alcuni fattori hanno determinato la decisione di effettuare i lavori sul battello ad Augusta: il positivo risultato di alcune attività di manutenzione del bacino GO-53 (in particolare il ripristino dell'efficienza di una serie di servizi accessori) ed il recupero di un certo numero capacità tecniche delle officine e del personale dell'Arsenale. In particolare, alcuni interventi manutentivi sui motori di propulsione del PRINI saranno effettuati proprio con le risorse lavorative della locale Officina Motori. "Nella visione strategica della Marina Militare in Sicilia - ha detto il Comandante Marittimo Sicilia, CA Nicola de Felice - le iniziative della Direzione dell'Arsenale Militare Marittimo di Augusta sono indirizzate verso un ulteriore rilancio della produttività dello stabilimento militare, di grande interesse e di potenziale sviluppo non solo per la Forza Armata, ma anche per le realtà lavorative del territorio". Nel corso del 2017 l'Arsenale di Augusta ha avuto nei suoi 2 bacini galleggianti 9 unità della MM ed un rimorchiatore civile, accrescendo così l'utilizzo delle infrastrutture produttive dello stabilimento. Le attività svolte sono finalizzate al mantenimento dell'efficienza delle unità della MM mediante l'impiego del personale e delle attrezzature arsenalizie. Importante anche l'acquisizione da parte dell'industria privata di beni e servizi necessari per lo svolgimento delle attività manutentive volte a contenere quanto più possibile i tempi tecnici, logistici e amministrativi delle soste per lavori.
L'Arsenale gestisce anche le centrali elettriche ed i servizi di alimentazione elettrica sia per le navi ai lavori che per le unità di COMFORPAT, presso la Banchina "Tullio Marcon", oltre a tutte le attività di carenamento. Con i lavori sul PRINI, lo Stabilimento Militare di Augusta rimarca pertanto la valorizzazione delle professionalità e delle risorse a disposizione della Marina Militare "in casa" anche per l'ulteriore risultato di favorire lo sviluppo del territorio.

Antonello Forestiere

Arriva il rail gun cinese?

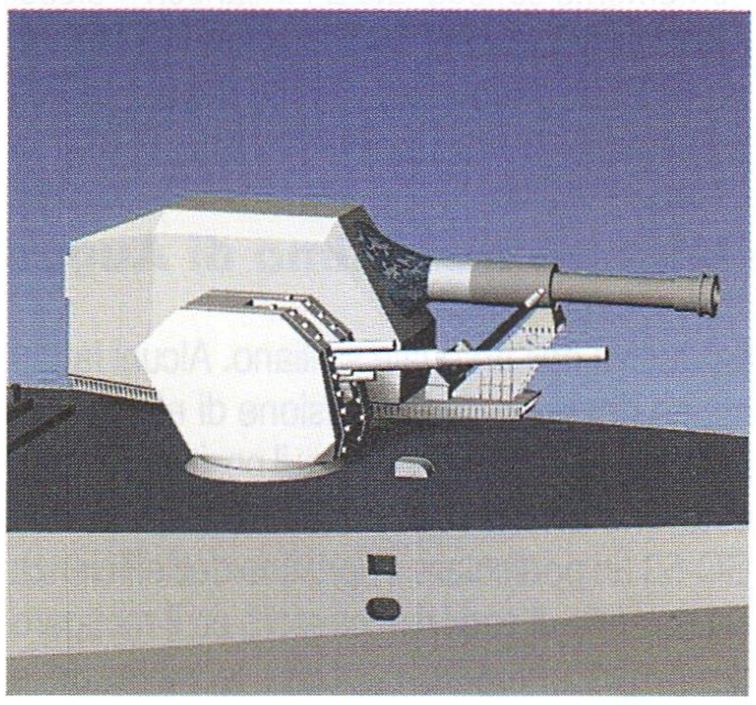
Il 31 gennaio 2018 una notizia proveniente dalla Cina ha suscitato molto scalpore.
Sono infatti apparse le immagini di una vecchia nave da sbarco Type 072 III (HAYANG SHAN s/n 936) nel porto di Wuchang, equipaggiata con quello che è stato identificato come il prototipo di un EMRG (Electro-Magnetic Rail Gun, nella foto in alto). La scelta di una simile piattaforma è piuttosto logica, dato che offre un'ampia capacità di spazio sopra e sotto coperta per ospitare i macchinari necessari, ancora in versioni provvisorie. A prua si trova una torretta di grandi dimensioni, paragonabile a quella di un cannone da 155-203 mm, tanto che sono state avanzate stime di un calibro 180 mm. Sul ponte di coperta vi sono 4 container da 20 piedi, e sul cielo della plancia è stato realizzato un locale aggiuntivo per ospitare il centro di controllo. Presumibilmente nella stiva vi sono altri elementi destinati alla produzione e all'immagazzinamento dell'energia necessaria. I portelloni di prua sono stati chiusi e saldati.
Balza inevitabilmente agli occhi il fatto che la US Navy, coinvolta da anni nello sviluppo dell'EMRG, ha invece deciso di rinviare o cancellare il test in mare che avrebbe dovuto svolgersi a bordo di un catamarano JHSV-EPF nell'estate 2017 (vedi RID 12/2017).
Appare ormai evidente che il vantaggio tecnologico di cui hanno goduto gli Stati Uniti e l'Occidente dopo essersi gradualmente assottigliato, sia ormai sul punto di scomparire. Per anni la Cina ha acquisito materiali prodotti all'estero, poi è passata a produrre copie o varianti degli stessi. Nel frattempo l'industria cinese ha rafforzato la propria capacità, grazie alla delocalizzazione fatta da quasi tutte le grandi aziende mondiali, che preferivano acquisire un vantaggio competitivo grazie ai bassi prezzi di produzione offerti da Pechino. In pratica, tutti i computer, i cellulari e la quasi totalità della componentistica elettronica vengono fabbricati in Cina, ed ormai molti sono addirittura progettati



in Cina. Lo spionaggio industriale-militare e la massiccia presenza di eccellenti studenti cinesi di ingegneria e fisica nelle migliori università dell'Occidente hanno ulteriormente contribuito a colmare il gap tecnologico. Da alcuni anni i militari cinesi festeggiano la ricorrenza del 1º novembre come il giorno del successo tecnologico. Infatti nel 1-11-2011 (i Cinesi apprezzano molto queste particolari sequenze numeriche) è stato effettuato il volo di collaudo del caccia J-20 di Quinta generazione.
Uno degli elementi chiave nell'improvviso avanzamento del progetto EMRG cinese è conseguenza di altri sviluppi. Da un lato le catapulte elettromagnetiche EMALS per le porterei: gli Stati Uniti ne prevedono l'impiego sulle unità classe FORD, a propulsione nucleare, ed il primo lancio di un aereo è avvenuto a bordo della GERALD FORD, il 28 luglio 2017. I Cinesi hanno invece sviluppato una soluzione in grado di operare anche a bordo di navi a propulsione convenzionale (elettrica integrata). La versione cinese impiega corrente continua, invece che alternata, con una soluzione molto più efficiente, ed utilizza un componente chiave prodotto negli stabilimenti cinesi, l'IGBT (Insulated-Gate Bipolar Transistor). Si trattava originariamente di un progetto inglese, ma la società Dynex Semiconductors è stata acquistata dai Cinesi...
È una tecnologia chiave sia per i treni superveloci, sia per le catapulte elettromagnetiche, sia per la propulsione elettrica integrata IEP, sia infine per i cannoni elettromagnetici EMRG.
Nell'ottobre 2017 l'Ammiraglio Ma Weiming, responsabile dei centri di ricerca tecnologica della Marina Cinese, ha ufficialmente annunciato i successi raggiunti nel campo delle catapulte elettromagnetiche, che varranno installate già sulla terza portaerei cinese (Type 002) a propulsione convenzionale, attualmente in costruzione, oltre che sulla successiva Type 003 a propulsione nucleare.
Non è ovviamente ancora dato sapere quali saranno i tempi della sperimentazione dello EMRG cinese, né le caratteristiche dell'arma, né tantomeno quali saranno gli impieghi operativi. Per ora si vocifera dell'imbarco sul secondo lotto dei grandi caccia/incrociatori classe Type 055 attualmente in costruzione, eventualmente in associazione ad armi laser ad alta energia. Si è anche parlato dell'imbarco, forse in una versione più piccola, a bordo della futura variante a propulsione elettrica integrata dei caccia Type 052D (Type 052E?), anche noti come gli "AEGIS cinesi".

Massimo Annati

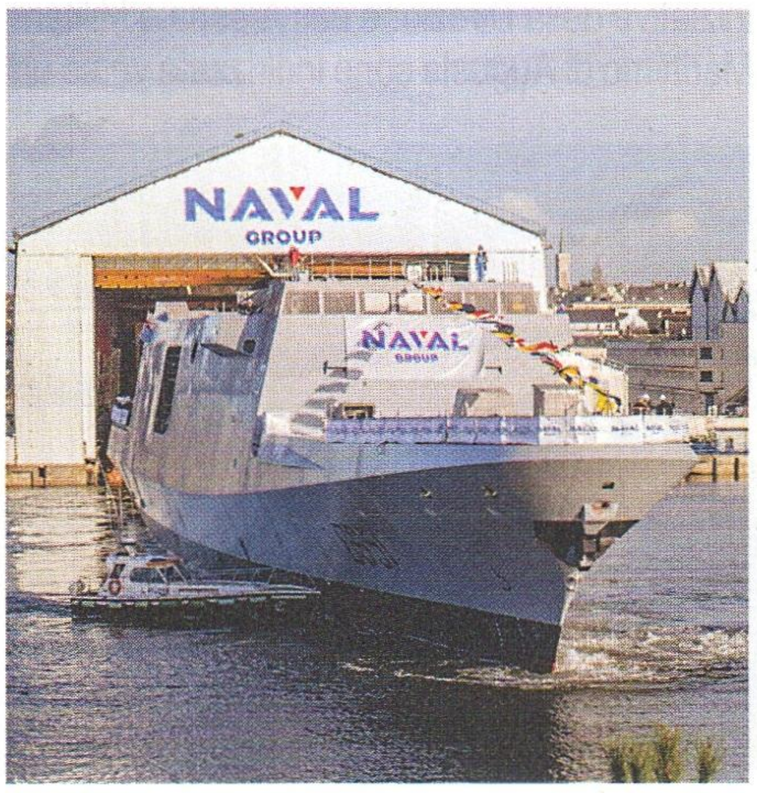
Sopra: la HAYANG SAN con il prototipo del rail gun. Sotto: raffronto tra la torre del rail gun e quella standard da 130 mm.



Varata la fregata NORMANDIE della Marina Francese

Lo scorso 1º febbraio è stata varata presso i cantieri Naval Group di Lorient la fregata NORMANDIE, tipo FREMM, per la Marina Francese ordinata dall'OCCAR (Organisation Conjointe de Cooperation en natière) in base alle direttive della DGA (Direction Générale de l'Armement). La NORMANDIE, che è lunga 142 m, larga 20 m ed ha un dislocamento di 6.000 t, contando le 2 unità vendute rispettivamente al Marocco e all'Egitto, rappresenta l'8º esemplare realizzato dal Naval Group.
La NORMANDIE è stata preceduta dall'AQUITANIE (consegnata nel 2012), dalla PROVENCE (consegnata nel 2015), dalla LANGUEDOC (consegnata nel 2016), dall'AUVERGNE (consegnata nell'aprile 2017) mentre la BRETAGNE, messa in acqua nel settembre 2016, sarà consegnata nel secondo quadrimestre di quest'anno. Le ultime 2 FREMM per la Marina Francese, l'ALSACE e la LORRAINE, saranno consegnate prima della fine del 2022.

AL



Prima AL MANAMA al Bahrein

Con una cerimonia ufficiale svoltasi presso la base di Mina Salman, sede del Comando della Marina del Bahrein, Leonardo ha riconsegnato alla Marina locale la prima delle 2 corvette missilistiche AL MANAMA, ammodernate nell'ambito di un programma partito nel luglio 2015. Secondo l'azienda, l'unità è stata consegnata in anticipo rispetto ai tempi previsti nell'ambito di un contratto, che ha un valore di oltre 50 milioni di euro e che prevede anche l'aggiornamento di 4 più piccole unità classe AHMED AL FATEH. Il programma riguarda una serie di interventi sul sistema di combattimento e sui sensori, di cui però Leonardo non ha fornito dettagli. Tra questi, tuttavia, dovrebbero esserci l'adozione del radar di scoperta aerea e di superficie in banda X SPS-732, in sostituzione del SEA GIRAFFE 50HC, della direzione di tiro NA-30S Mk-2 e del sistema panoramico MEDUSA Mk4.

Consegnato il secondo G-550 CAEW all'Aeronautica Militare

A dicembre l'Aeronautica Militare ha preso in consegna il secondo Gulfstream G-550 CAEW, bireattore leggero di derivazione commerciale, militarizzato e customizzato in Israele dalla IAI. I 2 velivoli (il primo è stato consegnato il 19 dicembre 2016) rientrano nell'accordo siglato con Israele nel 2012, nell'ambito del quale l'Italia, oltre i 2 CAEW, ha acquisito anche un satellite spia OPTSAT 3000, mentre Tel Aviv ha ricevuto 30 addestratori avanzati M-346, ridenominati LAVI. Il Gulfstream G-550 CAEW (Conformal Airborne Early Warning) è uno dei sistemi di sorveglianza aerea più sofisticati al mondo, in grado di monitorare a 360° uno spazio sino a 370 km di raggio, grazie al radar AESA EL/W-2085 multibanda (S e L) dell'israeliana IAI-Elta. Il sistema comprende anche pod ELINT, e presumibilmente anche COMINT, un sistema di comunicazioni configurato secondo gli standard NATO, e un sofisticato sistema di auto-protezione con sensori attivi e passivi, più le contromisure. Infine, il computer di missione può fornire un'immagine digitalizzata di uno scenario in 3D (aereo, marittimo e terrestre), che integra tutti i dati forniti da sensori e datalink, oltre a sistemi per comunicazioni satellitari, pianificazione e analisi di missioni tipo MSS (Mission Support System), e infine un apparato di simulazione per l'addestramento del personale. Sulla base di questa esperienza l'AM potrebbe acquisire, anche in tempi ragionevolmente brevi, pure un G-550 in variante SIGINT dedicata, noto come MARS 2 (Multimission Airborne Reconnaissance and Surveillance), che è in ballo con l' AISREW (Airborne Intelligence, Surveillance, Reconnaissance, and Electronic Warfare) di L3 (basato sempre su piattaforma G-550).

Un Airbus A-320neo in versione militare

Durante un briefing svoltosi in occasione del recente Singapore Air Show, il Capo della Divisione Velivoli Militari di Airbus Defence & Space Fernando Alonso ha annunciato l'avvio da parte dell'azienda di una serie di studi per sviluppare una variante militarizzata del velivolo passeggeri narrow body A-320neo. Secondo quanto riferito dallo stesso Alonso, il velivolo potrebbe essere impiegato come piattaforma per varianti specialistiche di diverso tipo: ISR, MPA, ma non solo, considerando, per esempio, come velivoli del genere in variante VIP/governative richiedano sempre più comunicazioni ultra-sicure e autoprotezione elettronica spinta. E' bene precisare che al momento non c'è nessun programma specifico al riguardo, ma è chiaro come Airbus stia guardando soprattutto a 2 iniziative NATO. La prima è quella relativa alla "Cooperation on Multinational Maritime Multi Mission Aircraft Capabilities", partita a giugno 2017 con la firma di una LOI (Letter Of Intent) da parte dei Ministri della Difesa di 6 Paesi: Italia, Francia, Spagna, Germania, Turchia e Grecia (Paesi ai quali di recente si sono aggiunti anche Polonia e Canada). Tale iniziativa dovrà portare allo sviluppo di una capacità NATO per la ricognizione e la sorveglianza marittima, e per la guerra antisom, considerando l'esigenza che questi Paesi hanno di rimpiazzare ORION, ATLANTIC, ecc. in tempi anche piuttosto brevi. La seconda, invece, riguarda lo studio di concetto, partito a febbraio 2017, per la valutazione di una serie di opzioni per il rimpiazzo della flotta di E-3A SENTRY AWACS dell'Alleanza Atlantica che dovrà essere completamente ritirata dal servizio entro il 2035.

FL

Tra le possibili versioni militari dell'A-320neo c'è anche quella destinata al pattugliamento marittimo e alla lotta ASW.

AARGM-ER per l'US Navy

La US Navy ha assegnato ad Orbital ATK un contratto per l'upgrade del missile Advanced Anti-Radiation Guided Missile – Extended Range (AARGM-ER) che consentirà di far maturare la configurazione che è scaturita dalla Preliminary Design Review prima di entrare nella fase di Engineering and Manufacturing Development Phase. Quest'arma costituisce un upgrade Extended Range dell'AGM-88E Block 1 Advanced Anti-Radiation Guided Missile (AARGM) per far fronte a richieste specifiche dalla US Navy per un missile maggiormente efficace nell'ambito di ambienti litoranei ed in contesti Anti-Access/Area Denial (A2/AD), nell'ambito della Integrated Fire Control Initiative della US Navy. Progettato per ingaggiare minacce terrestri e marittime, l'attuale AGM-88E Block 1 AARGM è dotato di un homing sensor anti-radiazioni (digitale), di un seeker radar ad onde millimetriche (MilliMetre-Wave, MMW) sviluppato da Orbital ATK, con alcuni sottosistemi realizzati da MBDA Italia, di un sistema di guida GPS/INS, di connettività netcentrica e di diverse altre funzioni. L'AARGM Block 1 utilizza la testata (WAU-7/B e WDU-212/B), la spoletta (FMU-111/B) e il motore razzo (compreso il booster Mk-44 MOD 1) del precedente AGM-88 HARM (High-speed, Anti-Radiation Missile). L'AARGM-ER, invece, manterrà l'elettronica del Block 1 per adottare una cellula ed un motore razzo nuovi. Se l'attuale AGM-88E Block 1 AARGM è accreditato di una gittata di oltre 60 miglia nautiche e di una velocità massima superiore a Mach 2, l'AARGM-ER dovrebbe raddoppiare la portata e incrementare di molto la gittata (i numeri precisi sono ovviamente classificati per entrambi i modelli).

Il nuovo AARGM-ER, inoltre, sarà compatibile non solo per il trasporto da parte dell' F/A-18E/F SUPER HORNET e dell'EA-18G GROWLER, ma sarà anche compatibile con il vano bombe dell'F-35. Questa caratteristica potrebbe rendere l'AARGM-ER interessante pure per l'AM se si dovesse decidere di affidare la missione SEAD/DEAD agli F-35 (missione oggi svolta dai TORNADO ECR dotati di AGM-88B HARM e di AGM-88E AARGM).

Tra l'altro l'arma, secondo l'USMC Aviation Plan 2018, dovrebbe essere integrata non solo sull'F-35C (variante imbarcata del LIGHTNING II) ma proprio anche sull'F-35B STOVL in dotazione ai "colli di cuoio".

Test del pod AGILE sullo SCORPION

Durante il mese di dicembre l'USAF ha condotto alcuni test di compatibilità fra il Textron AirLand SCORPION ed il nuovo pod modulare ISR AGILE. Tali test, effettuati dall'Air Force Research Laboratory (AFRL) nella base di Wrigh-Patterson, fanno seguito a quelli effettuati tra giugno e luglio scorsi su un vecchio DC-3.
Il pod AGILE rientra nel più ampio programma BLUE GUARDIAN riguardante lo studio di suite di sensori modulari basati su software altamente flessibili. L'AGILE è basato su un sistema "plug and play" che gli consente di essere impiegato in diversi tipi di missioni, contrariamente agli attuali pod destinati fondamentalmente a specifici compiti riguardanti targeting ed a missioni di supporto aereo ravvicinato.
La caratteristica peculiare di tale pod sta nella sua modularità e versatilità che si estrinsecano nella capacità di poter ospitare diversi tipi di sensori utilizzabili durante la stessa missione, incrementando sensibilmente la flessibilità e la "situational awareness" rispetto alle configurazioni di pod esistenti. In quello finale, l'AGILE dovrebbe essere equipaggiato con diversi tipi di sensori elettro-ottici/infra-rossi (foto/videocamere montate su 2 torrette, stando alle immagini degli ultimi test sullo SCORPION), in grado di raccogliere immagini con ogni tipo di luce (diurna o notturna), e di sensori per la detezione di segnali elettromagnetici (ELINT) e l'intercettazione di comunicazioni (COMINT). In pratica stiamo parlando di una suite SIGINT vera e propria. Il sistema è costituito da 3 a 5 unità individuali lunghe tra i 70 e gli 84 cm, ognuna delle quali ospita diversi payload di sensori e non solo.
La differenza nel numero delle unità individuali è legata alla preferenza dell'Air Force per l'acquisizione di 3 sottotipi di pod (mini con 3 blocchi, medio con 4 e maxi con 5 unità), in base ai differenti tipi di sensori montati ed aerei utilizzati. La modularità dell'AGILE non solo renderebbe più agevole il lavoro degli equipaggi a terra nel passare da un sensore all'altro senza dover cambiare velivolo ma, essendo il pod unico e montato su un solo pilone subalare, lascerebbe spazio per ulteriori ordigni/equipaggiamenti, elemento non trascurabile soprattutto nel caso di velivoli - quali gli UAV MQ-9 REAPER, prossimi ad essere testati con l'AGILE - che non dispongono di un numero elevato di "hardpoint". L'architettura flessibile del sistema dovrebbe consentire un'estrema facilità nel futuro inserimento di altri tipi di equipaggiamenti e di "capacità", quali nodi di comunicazione per la condivisione dati o suite per la cyber warfare. Inoltre, è possibile che in futuro il pod AGILE possa essere equipaggiato con le cosiddette Small Tactical Munition, micro munizioni con pesi che variano tra i 2 ed i 6 kg, di lunghezza non superiore a 60 cm e dotate di guida laser o GPS - HATCHET, PYROS o SHADOW HAWK, per citarne alcune - che ridurrebbero la necessità di trasportare ordigni su guide dedicate. Secondo l'AFRL i test dell'AGILE sono stati effettuati sullo SCORPION per dimostrare la facilità d'integrazione "plug and play" del pod su qualsiasi velivolo – manned o unmanned – basato su un'architettura aperta ed equipaggiato esclusivamente con un set standard di interfacce elettroniche e meccaniche. La possibilità di effettuare tale collaudo su un dimostratore e con tempi di integrazione strettissimi (una settimana circa), sono stati altri 2 elementi che hanno determinato la scelta dello SCORPION come test bed.

Andrea Mottola

Accordo Rheinmetall-Sikorsky sull'elicottero CH-53K

Rheinmetall e Sikorsky, una società controllata da Lockheed Martin, hanno firmato un accordo di collaborazione strategica per partecipare insieme al programma "Schwerer Transporthubschrauber" (STH) dell'Aeronautica Tedesca, programma volto a trovare un sostituto all'elicottero pesante CH-53G (e alle sue versioni aggiornate CH-53GS/GE/GA) attualmente in servizio.
Le 2 aziende collaboreranno, guidando un team di fornitori industriali tedeschi, per offrire congiuntamente il nuovo elicottero Sikorsky CH-53K. La società tedesca Rheinmetall contribuirà portando il proprio patrimonio di esperienza e conoscenza. "Con Rheinmetall come partner strategico per Sikorsky, siamo convinti che insieme forniremo il miglior velivolo per l'Aeronautica Tedesca quale successore della flotta CH-53G", ha dichiarato Armin Papperger, Amministratore Delegato di Rheinmetall. "Inoltre, siamo fortemente uniti nell'offrire una soluzione economica e affidabile orientata alle esigenze delle operazioni odierne e in grado di evolvere con le Forze Armate nel momento in cui le sue esigenze cambiano nel tempo". "Sikorsky ha una storia di 45 anni a supporto dei CH-53G tedeschi e siamo onorati dall'opportunità di continuare a servire le Forze Armate tedesche per altri 45 anni con il CH-53K di Sikorsky", ha dichiarato Dan Schultz, Presidente di Sikorsky.
In queste settimane Sikorsky e Rheinmetall stanno cercando di coinvolgere altri partner locali: il team farà leva sulle profonde conoscenze e competenze dell'industria della difesa tedesca. Il CH-53K KING STALLION è un elicottero sviluppato da Sikorsky tenendo ben presenti gli oltre 50 anni di produzione e di successo operativo dei modelli precedenti (CH-53A, CH-53D / G e CH-53E). Costruito per operare nel campo di battaglia del 21º secolo, il CH-53K è un velivolo completamente nuovo, con un design moderno e intelligente. Il robusto CH-53K è progettato per garantire affidabilità, bassa manutenzione, alta disponibilità e maggiore capacità di sopravvivenza anche nelle basi operative più remote. Nel 2019 il CH-53K diverrà pienamente operativo con i Marines statunitensi. La Germania prevede di ricevere il suo primo STH nel 2024, quindi 5 anni dopo l'ingresso in servizio nell'USMC.

Vola l'HURKUS-B

L'addestratore basico turboelica TAI HURKUS-B ha effettuato il volo inaugurale presso uno degli stabilimenti della TAI. Il velivolo dovrebbe entrare in servizio entro la fine di quest'anno, non appena avrà svolto le 90 ore di test in volo pianificate. Soprattutto, i test serviranno a valutare le prestazioni del motore Pratt & Whitney Canada PT6A e dei sistemi avionici, nonché delle qualità del disegno aerodinamico. Il velivolo è completamente diverso dalla variante civile HURKUS-A, rispetto alla quale è più leggero di 100 kg, e presenta un display multifunzione, computer di missione, HUD leggero BAE Systems LiteHUD nella postazione anteriore e seggiolini eiettabili Martin-Baker Mk T-16N. Al momento l'Aeronautica Turca ha ordinato 15 HURKUS-B con opzioni per altri 40 esemplari. Come noto, del velivolo è anche disponibile la variante armata HURKUS-C.

AL

a cura di Francesca Manenti

Il Governo Rouhani alla prova delle proteste popolari

A partire dall'inizio del 2018, il Governo iraniano si trova a gestire una crisi interna che sembra poter colpire il sistema della Repubblica Islamica alle sue radici. Le precarie condizioni in cui continua a versare l'economia del Paese e la conseguente disattesa delle speranze di un miglioramento delle condizioni di vita hanno generato un diffuso malcontento tra la popolazione e stanno esponendo il Presidente Hassan Rouhani alle critiche sia delle opposizioni che del suo stesso elettorato.

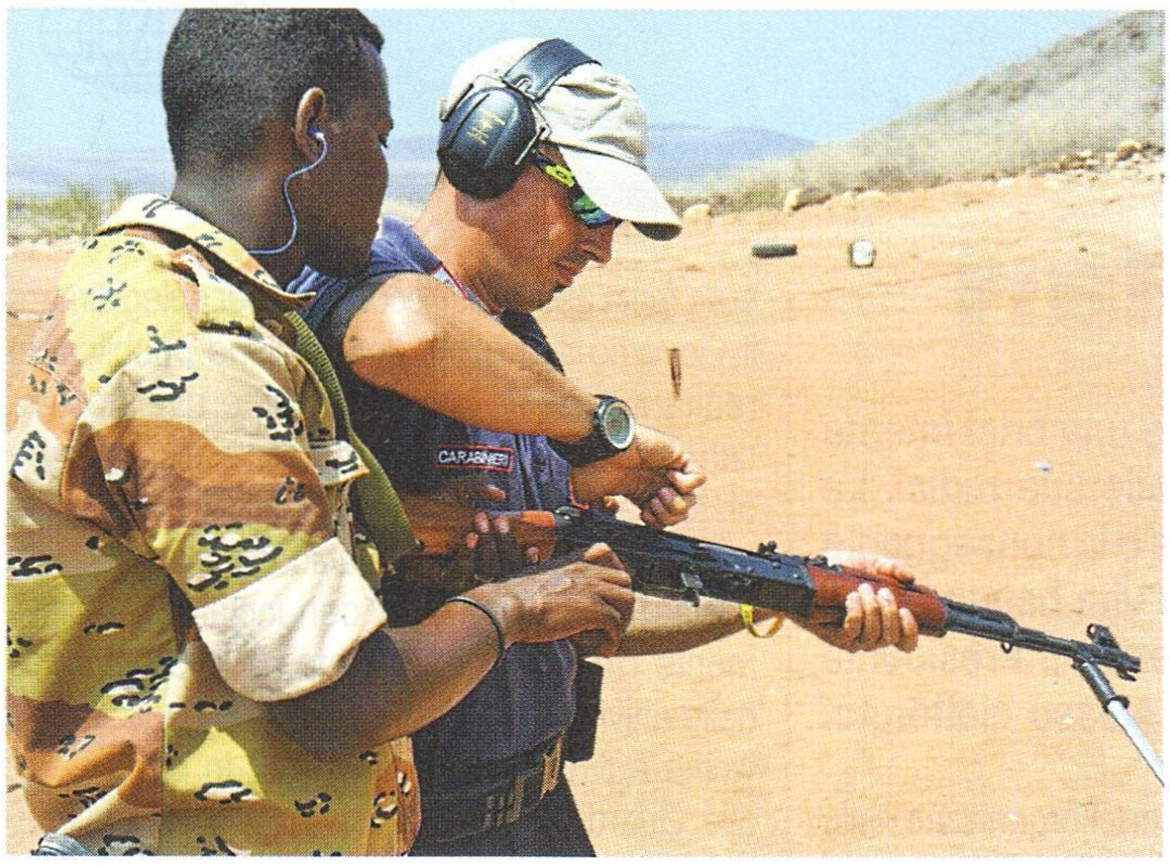
La ripresa economica, infatti, è sempre stata il cavallo di battaglia di Rouhani, sin dalla sua prima corsa elettorale alla Presidenza della Repubblica nel 2013, ed avrebbe dovuto essere innescata e spinta dell'alleggerimento delle sanzioni internazionali a seguito dell'accordo sul nucleare. Tuttavia, a quasi 3 anni dalla firma e dall'entrata in vigore del Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA), l'accordo firmato a Vienna nel luglio 2015 con il gruppo dei 5+1 (Stati Uniti, Cina, Russia, Gran Bretagna, Francia e Germania), i risultati continuano ad essere insoddisfacenti: con un tasso di disoccupazione attestatosi intorno al 12% (29% il dato della disoccupazione giovanile), un'inflazione al 10% e un aumento sostanziale dei prezzi di beni primari (circa il 40% dei prezzi per riso, uova e pollame), le promesse di Rouhani sono sembrate poco più di un fuoco fatuo.

Il risentimento per il mancato risollevamento economico è stato alla base delle proteste che hanno infiammato il Paese alla fine di dicembre e che hanno interessato a macchia di leopardo sia i più popolosi centri urbani, tra cui la stessa Teheran, sia le piccole città delle province più rurali nell'ovest, nel nord e nel sud del Paese. Iniziate nella città nord-orientale di Mashhad, capoluogo della provincia di Razavi Khorasan, le manifestazioni si sono prolungate per più di 2 settimane e, talvolta, sono degenerate in duri scontri con le Forze di polizia, che hanno causato la morte di 25 persone e l'arresto di circa 3.700 manifestanti. Il comune malcontento per la precaria situazione economica, tuttavia, è stato solo il pungolo iniziale che ha facilitato la discesa in piazza dei contestatori e ha rappresentato lo sfondo generico sul quale si sono innestate rivendicazioni di natura differente. Se le proteste di Mashhad sono state organizzate dagli ambienti ultra-conservatori, che in quest'area possono contare sul network delle scuole religiose e delle organizzazioni che ruotano intorno alla Fondazione che gestisce il mausoleo dell'Imam Reza (la Astan Quds Razavi), per mettere in difficoltà il governo Rouhani, le manifestazioni successive, al contrario, hanno dato voce a istanze più "progressiste" e, in molti casi, persino "laiciste". Innescati dall'euforia per il fermento a Mashhad, i cortei organizzati nelle province occidentali e nelle città hanno portato nelle piazze una diversa motivazione politica e hanno fatto emergere una disaffezione per il sistema della Repubblica Islamica fino a quel momento rimasta sopita. Per la prima volta dal '79, infatti, l'insoddisfazione della folla è stata rivolta non solo ai poteri eletti, e dunque contro il Presidente Rouhani, ma soprattutto alla Guida Suprema, Ayatollah Ali Khamenei. Inoltre, rispetto al passato e in particolare alla Rivoluzione Verde del 2009, le proteste non hanno avuto un volto riconoscibile e non sono state riconducibili ad una delle tradizionali sensibilità (più o meno riformiste) di cui si compone lo spettro politico iraniano. Al contrario, sembrano essere state la condensazione di un sentimento più generale (che non aveva ancora avuto una finestra di opportunità attraverso la quale manifestarsi) diffuso soprattutto tra le nuove generazioni. La maggior parte dei manifestanti scesi in piazza, infatti, era composta da ragazzi al di sotto dei 25 anni, studenti, che hanno guardato alle proteste come all'occasione per trovare uno spazio di espressione politica generalmente non concesso da un sistema cristallizzato nella dialettica ultra-conservatori-pragmatisti com'è quello iraniano. L'incertezza legata alla prospettiva del proprio futuro, da un lato, e dall'altro l'insofferenza per la rigidità di un apparato ereditato da una Rivoluzione che non solo non hanno vissuto, ma nella quale nemmeno si riconoscono, hanno portato questa nuova generazione a fare un passo in avanti. In un momento in cui circa il 60% della popolazione ha meno di 35 anni e il 70% è nato comunque dopo la rivoluzione khomeinista, le istanze progressiste di questa nuova generazione rappresentano un dato di fatto di cui la classe politica iraniana sembra cominciare a prendere consapevolezza. All'indomani delle manifestazioni, infatti, sia il fronte conservatore sia il Governo pragmatista hanno cercato di capitalizzare l'impatto mediatico delle proteste per trasformarlo in un importante strumento politico da utilizzare sul piano degli equilibri interni. Se le opposizioni tradizionaliste hanno puntato il dito sulla ferita aperta dell'economia per delegittimare il Governo agli occhi dell'opinione pubblica, in realtà il dossier economico si è rivelato una carta preziosa anche nel mazzo a disposizione di Rouhani. La volontà e la necessità di riformare la gestione delle casse nazionali, infatti, hanno portato il Presidente a denunciare pubblicamente l'inefficienza causata dalle proprietà e dalle attività finanziarie di alcune organizzazioni vicine agli ultra-conservatori e, in particolare, alle Guardie della Rivoluzione. Queste ultime, nel corso degli ultimi 30 anni, grazie ad una rete realizzata su proprietà dirette, cooperative affiliate, fondi di sicurezza sociale e compagnie di investimento, hanno di fatto acquisito il pressoché totale controllo di settori strategici per l'economia nazionale, quali le infrastrutture, l'edilizia e le telecomunicazioni. Il potere economico garantito da queste attività è stato uno dei fattori fondamentali alla base dell'influenza costruita dai Pasdaran in questi decenni. La richiesta pubblica di Rouhani di cederle al settore privato sembra rispondere al duplice interesse di stimolare la liberalizzazione del mercato interno e, al contempo, di ridimensionare il potere di un corpo tanto influente come le Guardie della Rivoluzione. L'affondo nei confronti degli ultraconservatori ha portato il Presidente a avviare una cauta quanto delicata narrativa critica nei confronti di alcuni aspetti del sistema interno giudicati ormai anacronistici rispetto al mutare delle sensibilità e delle esigenze degli Iraniani. La messa in discussione del codice di abbigliamento prescritto dalla Repubblica Islamica (legato soprattutto all'obbligatorietà dell'hijab) e dell'infallibilità di qualsiasi carica religiosa all'interno delle istituzioni sono stati solo gli esempi più lampanti di tale narrativa. In questo contesto, la gestione dell'attuale crisi interna è destinata a rappresentare il punto più delicato dell'agenda di Rouhani nel prossimo futuro. Il Presidente, infatti, si trova a dover cercare un bilanciamento tra la spinta "progressiva" proveniente dal basso e l'inerzia degli equilibri di potere sul quale da sempre si regge il sistema post-rivoluzione. Per quanto i conservatori abbiano finora accettato di incanalare la dialettica in corso all'interno del dibattito pubblico e di limitarsi ad una critica di natura politica contro l'attuale Governo, un'ulteriore accelerazione delle richieste di "laicizzazione" della società iraniana potrebbe portare gli ultra-conservatori a temere l'innesco di un processo incontrollato ed i Pasdaran, per costituzione protettori della Repubblica Islamica, ad intervenire contro l'attuale esecutivo per prendere in mano in modo più saldo le redini del Paese.

© Riproduzione riservata

OBIETTIVO ITALIA

a cura di Germano Dottori



Un Carabiniere mostra il funzionamento di un AK-47 ad un membro della Gendarmerie Nationale di Gibuti. La missione di addestramento delle Forze di Polizia somale e di Gibuti (MIADIT) costituisce una delle operazioni italiane in Africa.

L'andamento delle missioni all'estero

A dispetto dello scioglimento delle Camere, avvenuto il 28 dicembre scorso, il Parlamento si è occupato della politica estera e di difesa del nostro Paese a livello sia di Commissioni che, almeno a Montecitorio, di Assemblea.

I dubbi che circondavano l'opportunità politica che fossero le Camere sciolte ad esprimere il proprio voto d'indirizzo sulla proroga degli interventi militari all'estero e l'avvio di alcune nuove missioni nel 2018 sono stati superati fin dal 9 gennaio, quando in seno alla Conferenza dei Presidenti dei Gruppi Parlamentari a Montecitorio si era convenuto che il passaggio concernente l'approvazione della Deliberazione adottata dal Consiglio dei Ministri lo stesso 28 dicembre in cui era stato firmato il Decreto di scioglimento del Parlamento fosse un atto dovuto, in assenza del quale l'esecutivo sarebbe stato costretto comunque a procedere con strumenti diversi. Alla stessa conclusione erano giunti successivamente anche gli Uffici di Presidenza delle Commissioni Esteri e Difesa di Camera e Senato.

L'esame della Deliberazione governativa e dell'annessa Relazione sullo svolgimento delle missioni durante il 2017 è stato preceduto da una riunione nella quale le Commissioni Esteri e Difesa dei 2 rami del Parlamento hanno potuto ascoltare le comunicazioni dei Ministri Angelino Alfano e Roberta Pinotti e porre domande sui relativi contenuti.

La seduta si è svolta il 15 gennaio. Il primo a prendere la parola fra i 2 Ministri presenti è stato il titolare della Farnesina. Angelino Alfano ha ricostruito il contesto entro il quale il Governo ha deciso di ridistribuire le risorse militari ed economiche disponibili tra i vari interventi, sottolineando come, sconfitto il Daesh, il Mediterraneo abbia assunto maggiore importanza. Sul Sahel, in particolare, sarebbe stata fatta una scelta strategica che si è inserita nella politica di partenariato con l'Africa ed ha già comportato un viaggio ministeriale d'alto profilo nella regione.

Alfano ha ricordato in particolare di aver visitato all'inizio del 2018 Niger, Senegal e Guinea. L'Italia ha inoltre riattivato la propria ambasciata a Tripoli, ha sottolineato il Ministro degli Esteri, e soprattutto il 3 gennaio ha aperto la prima ambasciata della sua storia in Niger. La Farnesina ha altresì nominato un inviato per il Ciad e chiesto per il nostro Paese lo status di osservatore nel G5 Sahel (che comprende Niger, Mauritania, Mali, Burkina Faso e Ciad, più la Francia in qualità di "regista").

Alla base dell'interesse italiano ad esser presenti in questo "format", secondo Alfano ci sarebbe la necessità di instaurare rapporti di fiducia con Stati che sono essenziali nel controllo dei flussi migratori ed anche nella pratica dei cosiddetti rimpatri volontari assistiti. E proprio il Niger sarebbe di particolare rilevanza per l'Italia.

Il Niger, ha rivelato Alfano, è già riuscito a ridurre gli afflussi di migranti sul proprio territorio da 330.000 nel 2016 a 62.000 nel 2017, ma ospiterebbe tuttora ben 150.000 rifugiati e necessiterebbe quindi di sostegni aggiuntivi, che permetterebbero di depotenziare la spinta a raggiungere la Libia.

Il Ministro degli Esteri ha ricordato alle Commissioni di aver incontrato per ben 5 volte in un anno il proprio collega nigerino nonché la circostanza che il nostro Paese abbia elargito anche 100 milioni di euro.

Alfano ha altresì confermato la disponibilità offerta dall'Italia a partecipare ad una missione formativa in Tunisia, che era peraltro oggetto di una trattativa tra Tunisi e l'Alleanza Atlantica.

Sulla rimodulazione geografica della nostra presenza militare all'estero si è naturalmente espressa anche Roberta Pinotti, che ha sottolineato come l'attuale baricentro degli interessi italiani sia rappresentato da un Mediterraneo Allargato che comprende i Balcani, il Medio Oriente, il Nordafrica, il Sahel e il Corno d'Africa.

Il Ministro della Difesa ha dedicato dei commenti anche ad alcuni fatti contingenti che avevano di poco preceduto lo svolgimento della seduta: gli scontri che avevano turbato Tripoli, in particolare, in realtà non avevano mai posto in pericolo il personale italiano nella capitale libica, essendo circoscritti allo scalo aeroportuale civile di Mitiga. La situazione era poi già migliorata.

Il Ministro Pinotti ha comunque negato che sia stato pianificato un forte incremento della presenza militare italiana nella nostra ex colonia. Piuttosto, dalle preesistenti missioni divise si è deciso di passare ad un unico intervento, che dovrebbe comportare lo schieramento a regime di 400 soldati in luogo dei 375 presenti lo scorso anno.

Quindi anche la Pinotti si è soffermata sull'intervento in Niger, ribadendo che la finalità della missione militare italiana è il rafforzamento delle capacità di controllo territoriale delle Forze Armate locali. Con quel Paese, ha ricordato il Ministro della Difesa, l'Italia ha già siglato da tempo un accordo di cooperazione militare e contatti ulteriori sono intercorsi più recentemente con i vertici della Difesa nigerina.

Secondo la Pinotti, in questa fase il Niger teme non soltanto la potenza crescente delle bande criminali che gestiscono il traffico dei migranti e degli stupefacenti, ma anche il possibile arrivo di terroristi jihadisti dal Mali. Una richiesta specifica di sostegno sarebbe giunta al nostro Paese già nel novembre scorso e sarebbe stata alla base dell'avvio dei preparativi dell'intervento, che hanno contemplato anche l'invio in situ di un team avanzato, al quale si dovrebbe la determinazione degli effettivi necessari, poi stabiliti in 470 militari.

Roberta Pinotti ha confermato le dichiarazioni del Ministro Alfano sulla missione in Tunisia: il sostegno che verrà dall'Italia si inquadrerà nell'esito di una specifica richiesta fatta alla NATO.

A fronte dei nuovi impegni in Africa, verrà sensibilmente ridotta la presenza militare italiana in Iraq, che scenderà da 1.400 a 700 uomini, perché sarebbe venuta meno l'esigenza di contrastare l'espansione del Daesh.

Il Ministro ha peraltro rivendicato i risultati ottenuti, sottolineando in particolare come il contingente italiano abbia addestrato il 25% di tutti i soldati e poliziotti iracheni formati da forze straniere. In conclusione, la Pinotti ha ricordato come diminuzioni, seppur meno consistenti, interesseranno anche il contingente operante in Afghanistan. Si è quindi aperto un breve dibattito, durante il quale diversi tra i deputati e i senatori partecipanti hanno svolto considerazioni o rivolto quesiti ai Ministri presenti.

Il dibattito e la replica dei Ministri Alfano e Pinotti

Pierferdinando Casini, ora in forza ad un ampio raggruppamento centrista, ha rotto il ghiaccio, raccomandando al Governo di esigere una maggiore attenzione dell'Europa nei confronti del Mediterraneo e della Tunisia in particolare, Paese che è stato teatro di proteste che sarebbero state sostenute dall'estero.
Dal forzista Paolo Romani sono invece giunti rilievi piuttosto interessanti sul Niger, Paese in cui operano anche soldati americani con una funzione antiterroristica, mentre ai militari italiani sarà chiesto un contributo addestrativo e di controllo del territorio che suscita più di un interrogativo. Romani si è in particolare chiesto come si riuscirà a controllare i 9 passi che collegano il Niger alla Libia da un forte, quello di Madama, che è situato a ben 100 km dalla linea di confine e con un numero tanto piccolo di truppe, che per giunta dovranno arrivare da porti situati a grande distanza.
Sull'inadeguatezza delle forze messe a disposizione per il Niger ha espresso perplessità anche il Senatore leghista Sergio Divina, che ha rilevato come 250 uomini su altrettanti chilometri di confine implichino la presenza di un solo militare ogni 1.000 m, prima di sottolineare come forse converrebbe disinvestire dalle missioni più anti-russe della NATO anche per spostare le forze nelle zone dove all'Italia servono maggiormente.
Il Deputato Erasmo Palazzotto, in forza a Sel, Sinistra Italiana e Liberi e Uguali, ha riproposto con particolare incisività la questione dell'inopportunità di far votare a Camere sciolte missioni che rifletterebbero un cambio di strategia molto marcato, come quelle deliberate dal Governo in Libia e Niger, Paesi in cui l'Italia compete con la Francia e dove potrebbero essere in gioco dinamiche neocoloniali suscettibili di estendersi a Stati ulteriori.
L'Onorevole Massimo Artini, appartenente al Gruppo Misto, oltre a ribadire il disappunto per la scelta di votare sulle missioni, ha invece espresso il dubbio che il calo degli afflussi di migranti verificatosi in Niger a fronte della stabilità del numero degli irregolari che raggiunge comunque la Libia possa riflettere il fatto che sono ormai battute altre rotte.
Dopo aver ribadito che le missioni andavano votate perché comunque nell'interesse del Paese, l'Onorevole Andrea Mangiulli, del Pd, ha invece evidenziato il timore che avrebbe convinto le autorità nigerine a chiedere l'aiuto militare italiano: la preoccupazione di una recrudescenza terroristica regionale dopo la sconfitta del Daesh, particolarmente ad opera di AQMI, al Qaeda nel Maghreb Islamico, e di al Morabitum. In questo contesto, non sarebbe strano che il Niger si sia rivolto ad un Paese diverso dalla propria potenza colonizzatrice.
Il Senatore ex grillino Lorenzo Battista ha invitato il Governo ad affrontare il problema del commercio dei gommoni di cui si servono gli scafisti per traghettare i migranti verso le coste italiane, suggerendo di aprire colloqui sul tema con la Cina, magari coinvolgendo anche l'Europa.
Il Senatore Vincenzo Santangelo, in forza al Movimento Cinque Stelle, ha infine rilevato come le quasi 60 missioni deliberate dal Governo siano veramente troppe, criticando l'Esecutivo per una presunta mancanza di chiarezza sui tagli apportati ad alcuni interventi a fronte della certa attivazione di nuove operazioni. L'esponente grillino ha altresì denunciato la continua lievitazione dei costi connessi alla presenza militare dell'Italia sui teatri esteri, che nel 2018 dovrebbe raggiungere quota 1,5 miliardi di euro.
In sede di replica, il Ministro Pinotti ha confermato, rivolgendosi al Senatore Romani, che le truppe destinate al Niger giungeranno via mare e la circostanza che la nuova missione sia stata promossa a livello bilaterale, anche se ci si coordinerà con gli altri interventi condotti dagli alleati europei e dagli Stati Uniti.
Roberta Pinotti ha altresì precisato come i 470 militari che l'Italia sta inviando in Niger siano destinati ad agire insieme a forze locali che verranno addestrate proprio dai nostri soldati, esattamente come è accaduto finora già in Afghanistan e Iraq. Quanto al coinvolgimento di altri Paesi, il Ministro della Difesa ha chiarito che in Mauritania andranno 2 addestratori richiesti per la locale accademia militare. L'idea italiana di fondo è combattere le reti criminali, circostanza che permetterebbe anche di attivare dei corridoi umanitari, concetto sul quale purtroppo la Pinotti non ha avuto il tempo di soffermarsi.
Dal canto suo, il Ministro degli Esteri, Angelino Alfano, ha chiarito come i 100 milioni di euro dati dall'Italia al Niger comprendano anche i 31 milioni destinati all'assistenza alle popolazioni locali, i fondi dati all'Organizzazione Internazionale per le Migrazioni, che ha contribuito decisivamente all'effettuazione in sicurezza del rimpatrio volontario di 19.000 irregolari, nonché le risorse destinate al monitoraggio dei confini. Alfano ha invitato a non trascurare anche gli investimenti politici fatti dall'Italia nel Sahel.

Il Ministro della Difesa Roberta Pinotti.

L'esame della Deliberazione governativa

Terminato il confronto con i Ministri degli Esteri e della Difesa, le Commissioni dei 2 rami del Parlamento si sono riunite separatamente al Senato ed alla Camera.
Come era stato preannunciato, a Palazzo Madama si è fatto ricorso alla peculiare procedura dell'Affare Assegnato, sul quale le Commissioni possono riferire anche all'Assemblea, nel caso così decida il loro Ufficio di presidenza allargato. Dato il particolare momento politico e la volontà di accelerare i tempi, i Senatori hanno però preferito evitare il passaggio della Deliberazione per l'Aula.
Conseguentemente, lo stesso 15 gennaio, su proposta dei Senatori Gian Carlo Sangalli e Nicola Latorre, presente per il Governo il Sottosegretario agli Esteri, Vincenzo Amendola, con i voti contrari annunciati di Peppe De Cristofaro (Sel-Sinistra Italiana-Liberi e Uguali) e di Bruno Marton (M5S) e l' astensione di Sergio Divina (Lega), le Commissioni Esteri e Difesa hanno approvato in soli 35 minuti 2 Risoluzioni favorevoli, che sono andate a costituire i Documenti XXIV, n. 93 e 94. Il Movimento Cinque Stelle aveva presentato una propria Risoluzione alternativa, che è però risultata preclusa.
Alla Camera, si è adottato un procedimento differente, in seguito alla decisione adottata il 9 gennaio dalla Conferenza dei Capigruppo, che aveva previsto un voto finale dell'Assemblea di Montecitorio.
Le Commissioni Esteri e Difesa si sono conseguentemente riunite a più riprese.
La prima seduta ha avuto luogo il 15 gennaio e si è aperta con le relazioni illustrative della Deliberazione, svolte rispettivamente per la Commissione Esteri e per la Commissione Difesa dagli Onorevoli Andrea Manciulli e Antonino Moscatt, entrambi in forza al Pd, presenti i Sottosegretari Vincenzo Amendola e Gioacchino Alfano.
Agli interventi dei 2 relatori ed alla presentazione della loro proposta di Relazione all'Assemblea, è seguito un confronto sulle decisioni prese dai Capigruppo, che sono state fatte oggetto di dubbi e rilievi critici espressi dai Deputati Erasmo Palazzotto, di Sel-Sinistra Italiana-Liberi e Uguali, dalla grillina Tatiana Basilio e da Massimo Artini, del Gruppo Misto, dai quali è giunta la proposta di sollecitare un pronunciamento della Giunta per il Regolamento della Camera sull'opportunità di votare le missioni, considerando alcuni precedenti che avrebbero comprovato l'esistenza di una prassi tendente ad escludere la possibilità di votare atti d'indirizzo a Camere sciolte.
Sul punto, è intervenuto anche l'Onorevole forzista Elio Vito. Questi, pur concordando sull'opportunità di acquisire il parere della Giunta per il Regolamento, ha tuttavia ricordato ai colleghi come per effetto di alcune disposizioni contenute nella manovra di bilancio il Governo avesse comunque recentemente acquisito anche la possibilità di avviare gli interventi e

di cercare successivamente il sostegno del Parlamento, in qualche modo vanificando gli scopi della Legge Quadro sulle missioni e rendendo del tutto accademico il confronto sull'argomento.
Il Presidente della Commissione Difesa, Francesco Saverio Garofani, a questo punto ha ricordato a tutti i presenti come le Commissioni non potessero pronunciarsi sulle decisioni prese dai Capigruppo il 9 gennaio, circostanza nella quale peraltro non risultava che nessuno avesse posto in dubbio opportunità e legittimità di un voto della Camera anche ad elezioni politiche ormai indette, aggiungendo a titolo personale che comunque il Governo aveva dimostrato rispetto nei confronti del Parlamento, potendo procedere anche unilateralmente con la decretazione d'urgenza.
Il 16 gennaio, invece, hanno avuto luogo l'esame e la votazione delle diverse proposte di Relazione. Oltre a quella dei relatori di maggioranza, Manciulli e Moscatt, ne avevano infatti presentate di proprie il Movimento Cinque Stelle, il Gruppo di Sel-Sinistra Italiana-Liberi e Uguali e quello di Alternativa Libera-Insieme per l'Italia, che tuttavia sarebbero state poste ai voti solo qualora quella principale fosse stata respinta, circostanza che naturalmente non si è verificata.
Il 17 gennaio, pertanto, precisamente com'era stato stabilito in sede di Conferenza dei Capigruppo, la Deliberazione è finalmente giunta all'esame dell'Aula della Camera. Chiusa la discussione generale, sono state annunciate 5 differenti proposte di Risoluzione, su una sola delle quali - quella avente come primi firmatari gli Onorevoli Francesco Saverio Garofani e Fabrizio Cicchitto, Presidenti delle Commissioni Difesa ed Esteri ed il rappresentante del Governo in Aula, il Sottosegretario Vincenzo Amendola - ha espresso parere favorevole. Al termine degli interventi, la proposta di Risoluzione Garofani-Cicchitto è stata infine approvata per parti, in 6 successive votazioni, determinando il rigetto delle concorrenti.

Approvato il rendiconto finanziario delle missioni all'estero

Alle Commissioni Esteri e Difesa è giunto anche lo schema del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri concernente la ripartizione delle risorse messe a disposizione per l'ultimo trimestre del 2017 tra le singole missioni militari e della cooperazione allo sviluppo.
Stando alla relazione illustrativa fornita dal Governo, dal 1º ottobre al 31 dicembre scorsi sono stati spesi poco meno di 170 milioni di euro: di questi, ben 104 sono andati proprio alla Difesa per la componente militare degli interventi all'estero. La parte del leone l'hanno fatta le operazioni contro il Daesh, che hanno assorbito altri 36 milioni di euro, mentre all'UNIFIL sono andati 19,7 milioni e a RESOLUTE SUPPORT altri 16 milioni.
Al Ministero degli Esteri sono stati attribuiti

L'Onorevole Andrea Manciulli, Vicepresidente della Commissione Esteri della Camera, insieme al Capo di Stato Maggiore della Difesa Gen. Claudio Graziano.

57,6 milioni, tutti impiegati per finanziare gli interventi della Cooperazione allo Sviluppo sui teatri di crisi.
Al Ministero degli Interni sono stati destinati 2,2 milioni, per la partecipazione di unità della Polizia di Stato ad alcune delle missioni, così come un altro milione è stato assegnato al Ministero dell'Economia e delle Finanze per i contingenti rischierati all'estero dalla Guardia di Finanza. Infine, 5 milioni sono andati alla Presidenza del Consiglio, per i dispositivi info-operativi utilizzati dall'AISE a vantaggio delle nostre unità in missione, mentre 52.565 euro sono finiti al Ministero della Giustizia, che ha impegnato personale della Magistratura.
L'atto governativo è stato esaminato parallelamente alla Deliberazione per gli interventi del 2018 e alla Relazione sull'andamento delle missioni nel 2017.
Alle Commissioni Esteri e Difesa di Montecitorio hanno riferito gli Onorevoli Andrea Manciulli ed Antonino Moscatt, mentre a Palazzo Madama l'incombenza è stata affidata ai Senatori Nicola Latorre e Gian Carlo Sangalli, tutti appartenenti al Pd.
Intervenendo alla Camera, l'Onorevole Manciulli ha spiegato come fondi addizionali siano giunti dalla Legge di assestamento del Bilancio dello Stato mentre ulteriori risorse sono state fornite dal cosiddetto collegato fiscale: rispettivamente, 260 milioni di euro iscritti nello Stato di previsione del Ministero della Difesa proprio per coprire gli oneri connessi agli interventi all'estero e 140 milioni aggiuntivi direttamente versati al Fondo per il finanziamento delle missioni internazionali. Ulteriori risorse, pari a 37 milioni, sarebbero altresì giunte dai pagamenti effettuati dall'ONU come corrispettivo per la partecipazione di truppe delle nostre Forze Armate alle operazioni dei Caschi Blu.
Nel corso della propria esposizione Manciulli ha rinnovato l'auspicio, poi inserito nel parere proposto alle Commissioni, che gli stanziamenti disposti in sede di manovra di bilancio si avvicinino il più possibile alle stime delle spese da sostenere realmente: obiettivo peraltro mancato anche lo scorso autunno, come prova il fatto che le risorse allocate alle missioni bastino appena per i primi 9 mesi di questo 2018.
Il sì del Senato è giunto il 15 gennaio, senza sostanzialmente alcun dibattito sulla proposta di parere favorevole, mentre per il via libera della Camera si è dovuto attendere il giorno dopo, presente il Sottosegretario agli Esteri, Vincenzo Amendola.

La relazione conclusiva della Commissione sull'uranio impoverito

Merita infine di essere ricordato, anche per le polemiche che ne sono derivate, che il 30 gennaio scorso la Commissione d'inchiesta sull'uranio impoverito istituita presso la Camera dei Deputati ha avviato l'esame della corposa proposta di relazione conclusiva presentata dal Presidente, Onorevole Gian Piero Scanu, poi approvata il 7 febbraio al termine di un dibattito molto serrato e l'accettazione di alcune proposte emendative.
Contro il documento, risultato lungo 248 pagine, hanno peraltro votato l'Onorevole Elio Vito, di Forza Italia, e il Deputato Mauro Pili, appartenente al Gruppo Misto: quest'ultimo aveva sottoposto alla Commissione anche una relazione di minoranza risultata comunque preclusa.
Classificata come Documento XXII-bis, nº 23, la Relazione approvata è stata quindi trasmessa alla Presidenza della Camera, diventando di pubblico dominio e scatenando reazioni molto negative negli ambienti militari.
Tra le certezze che sono state incrinate, figura la fiducia precedentemente riposta nel ruolo svolto nell'insorgenza delle patologie anomale dai cicli di vaccinazione cui è sottoposto il personale destinato alle missioni.
Il nuovo Documento parlamentare ha peraltro raccomandato, ove possibile, di passare alle somministrazioni monodose e rilevato irregolarità nell'accertamento preliminare delle condizioni di salute dei militari da vaccinare, talvolta trascurato. Attenzione è stata altresì prestata ad una serie di agenti patogeni alternativi precedentemente poco indagati, come l'amianto e quel killer silenzioso che è la seconda causa di tumore polmonare, il radon.
Inoltre, in alcuni passaggi di grande importanza, la Relazione ha esplicitamente chiamato in causa il presunto "negazionismo" dei vertici delle nostre Forze Armate nei confronti dei rischi connessi all'esposizione all'uranio impoverito, riconosciuti invece come concreti dagli esperti ascoltati durante l'istruttoria.
Inevitabile la reazione delle istituzioni coinvolte: con un proprio comunicato, lo Stato Maggiore della Difesa ha ritenuto infatti di dover replicare alle gravi accuse formulate dalla Commissione definendole inaccettabili, ribadendo il proprio impegno a tutelare la salute dei militari ed escludendo l'impiego da parte delle nostre Forze Armate di munizionamento all'uranio impoverito. La polemica non sembra destinata a spegnersi presto.

© Riproduzione riservata

a cura di Michael Mason

Siria: i risvolti dell'attacco con droni alle basi russe

Da fine dicembre scorso, le basi russe in Siria sono state oggetto di vari attacchi da parte delle forze ribelli, alcuni dei quali mediante l'impiego di droni armati.

Se l'attacco del 31 dicembre 2017 contro la base aerea di Hmeymim è costato la vita a 2 militari russi ed ha provocato danni ad alcuni velivoli a terra (la presunta distruzione di 4 Su-24, 2 Su-35S ed un An-72 è stata seccamente smentita dal Ministero della Difesa russo), è tuttavia quello avvenuto nella notte tra il 5 e 6 gennaio scorso che ha destato maggior scalpore in quanto portato a segno mediante l'impiego di droni. Tanto più che, secondo alcune fonti vicine a Damasco, 2 giorni prima un attacco con modalità identica sarebbe stato sventato dalle Quwat ad-Difa'al-Watanī, le Forze Nazionali di Difesa (una delle milizie governative), sempre nei pressi della base aerea russa (2 droni rudimentali sarebbero stati abbattuti in quell'occasione). Se non è certo la prima volta che vengono utilizzati droni per compiti offensivi nei teatri mediorientali (lo Hezbollah e Jund al-Aqsa, gruppo affiliato ad Al-Qaeda, sono stati tra i primi ad utilizzare droni con cariche esplosive), è tuttavia l'ISIS che ne ha sviluppato l'impiego, come ha dimostrato la scoperta a Ramadi, nel febbraio 2016, di officine addette alla loro fabbricazione ed alla loro modifica, ed il successivo e largo impiego durante i combattimenti di Mosul. "Daesh ha iniziato con la militarizzazione di modelli tipo DJI PHANTOM o X8 SKYWALKER, quest'ultimi già utilizzati per compiti di ricognizione sin dal 2014-2015, per poi passare a sistemi in grado di trasportare cariche belliche più potenti", ricorda un ufficiale della DRM (Direction du Renseignement Militaire), il servizio d'intelligence militare francese. "Nell'ottobre 2016 due Peshmerga sono stai uccisi e 2 dei nostri operatori delle forze speciali gravemente feriti da un X8 SKYWALKER modificato, di cui almeno un centinaio di esemplari sono stati utilizzati a Mosul per sganciare ordigni o come droni kamikaze."

Tornando all'attacco del 5-6 gennaio scorso risulterebbe che i droni utilizzati per colpire le basi russe in Siria non sarebbero stati acquistati sul mercato civile, ma che si tratterebbe di modelli certo rudimentali o artigianali, ma comunque in grado di trasportare un carico esplosivo significativo, guidati da GPS e dotati di sistemi di navigazione e controllo remoto per poter operare da una distanza superiore ai 50 km. I servizi d'intelligence occidentali concordano infatti per la maggior parte con quanto dichiarato dallo Stato Maggiore russo, ovvero che i droni utilizzati per l'attacco alla base aerea di Hmeymim e a quella navale di Tartus sarebbero decollati dal villaggio di Al-Mawzarah, 30 km circa a sud-ovest di Idlib, area controllata non solo dagli islamisti di Ahrar al-Sham, ma anche da altri gruppi jihadisti legati a Tahrir al-Sham, quest'ultimo formato nel gennaio 2017 dalla fusione di 5 diversi gruppi salafiti-qaedisti, ovvero gli ex Jabhat al-Nusra, Harakat Nour al-Din al-Zenki, Jabhat Ansar al-Din, Liwa al-Haq e Jaysh al-Sunna. Ed è proprio quest'ultimo gruppo che sarebbe dominante nell'area da dove sono decollati i droni coinvolti nell'attacco del 5-6 gennaio; area che, come tutti ricorderanno, è una delle zone di de-escalation previste dall'accordo di Astana.

Inizialmente alcuni media, citando Dmitry Sablin, coordinatore del gruppo della Duma per i contatti con il Parlamento siriano, avevano dichiarato che 31 droni erano stati coinvolti nell'ultimo attacco alle basi russe in Siria. Stando al Ministero della Difesa russo, il quale ha sottolineato che non vi erano motivi per mantenere segreto o sottovalutare il numero di tali velivoli, 13 droni coinvolti nell'attacco (10 contro la base aerea di Hmeymim e altri 3 contro quella navale di Tartus) sarebbero stati neutralizzati: 7 abbattuti dai sistemi di difesa antiaerea PANTSIR-S1 e 6 jammati dalla stazione mobile di guerra elettronica KRASUKHA-4, che ne ha disturbato i loro sistemi di guida. "Oltre un anno fa, nel febbraio 2017, mentre i droni armati di Daesh moltiplicavano gli attacchi nei combattimenti di Mosul e Deir Ezzor avevamo diramato alle autorità competenti un rapporto nel quale evidenziavamo che l'utilizzo di tali mezzi contro HVT (High Value Target) era solo una questione di tempo ed opportunità", ricorda l'ufficiale del servizio di intelligence militare francese. "Lo scorso novembre un attacco con un drone carico di esplosivo convenzionale ha letteralmente distrutto un deposito di munizioni delle forze governative situato nello stadio di Deir Ezzor. Questa azione ha dimostrato chiaramente le possibilità offerte dall'impiego di droni armati contro installazioni e/o infrastrutture militari, ciò con efficacia ed impatto potenziali decisamente maggiori a quanto avviene con attacchi... diciamo più tradizionali, contro personale militare allo scoperto", precisa l'ufficiale della DRM

La crescente minaccia rappresentata dall'impiego di droni contro le infrastrutture militari russe in Siria dovrebbe accelerare lo schieramento sul campo di sistemi di difesa, quali il REX-1, sviluppato dalla Zala Aero Group, filiale della Kalashnikov Concern. Presentato in occasione del salone Army-2017, questo sistema portatile emette onde a radiofrequenza in grado di disturbare i segnali di navigazione GPS, GLONASS o GALILEO del drone, nonché i segnali GSM, Wi-Fi, 3G e LTE con una portata pari ad 1 km circa. Proposto dall'azienda russa ad un prezzo inferiore a 5.000 euro, il "fucile" anti-drone REX-1, che è già stato sottoposto a valutazione da parte della Natsional'noy Gvardii Rossiyskoy Federatsii, la neo-costituita Guardia Nazionale russa, dovrebbe essere distribuito ai reparti di stanza in Siria entro metà 2018.

Intanto Mosca ha deciso di costituire un reparto specializzato nella lotta contro i droni, di stanza a Kursk, dotato tra l'altro delle già citate stazioni mobili di jamming KRASUKHA-4, prodotte dalla ditta KRET. "Questo neo reparto, presentato come unità di forze speciali di guerra elettronica, potrebbe prefigurare la creazione di una difesa anti-droni multistrato in seno alle Forze Armate russe", ritiene l'ufficiale della DRM. "Poco prima degli attacchi del 5-6 gennaio scorso, Mosca aveva dichiarato che i propri sistemi terra-aria PANTSIR-S schierati in Siria avevano distrutto una dozzina di bersagli nel corso del primo semestre 2017. Se almeno 4 di questi erano razzi, tra gli altri invece risulterebbero anche alcuni UAV, quali un BAYRAKTAR turco, 3 HERON israeliani ed un RQ-21A BLACKJACK statunitense, centrati principalmente lungo il litorale siriano. Il PANTSIR-S1/2 potrebbe quindi diventare uno dei principali sistemi dedicati alla lotta contro UAV e droni, al quale verrà ad aggiungersi presto la nuova versione dell'SA-22 GREYHOUND attualmente in fase di sviluppo, detta PANTSIR-SM, che sarà pienamente operativa nel 2019. Oltre a questo sistema convenzionale bisogna aggiungere anche nuovi proiettili o mini-missili ottimizzati per l'intercettazione e la neutralizzazione di piccoli droni tattici, proprio come quelli utilizzati contro le basi russe di Hmeymim e Tartus."

PANTSIR-S.

© Riproduzione riservata

La commessa Eurofighter Kuwait è fondamentale per la sostenibilità di Leonardo.

Pietro Batacchi

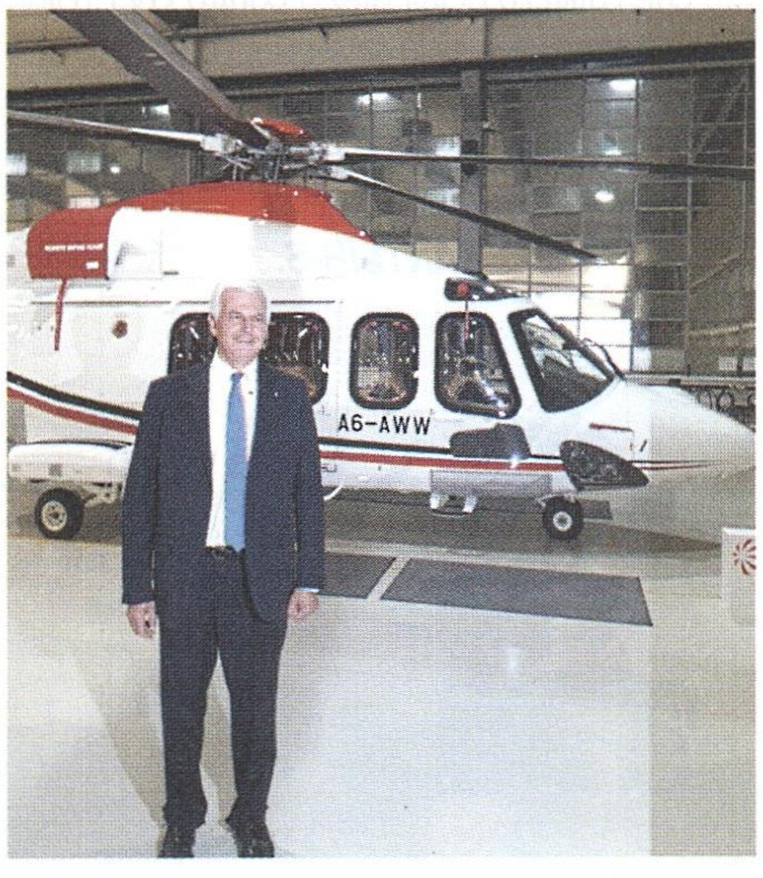
Ordini e sostenibilità: ecco il nuovo piano industriale di Leonardo

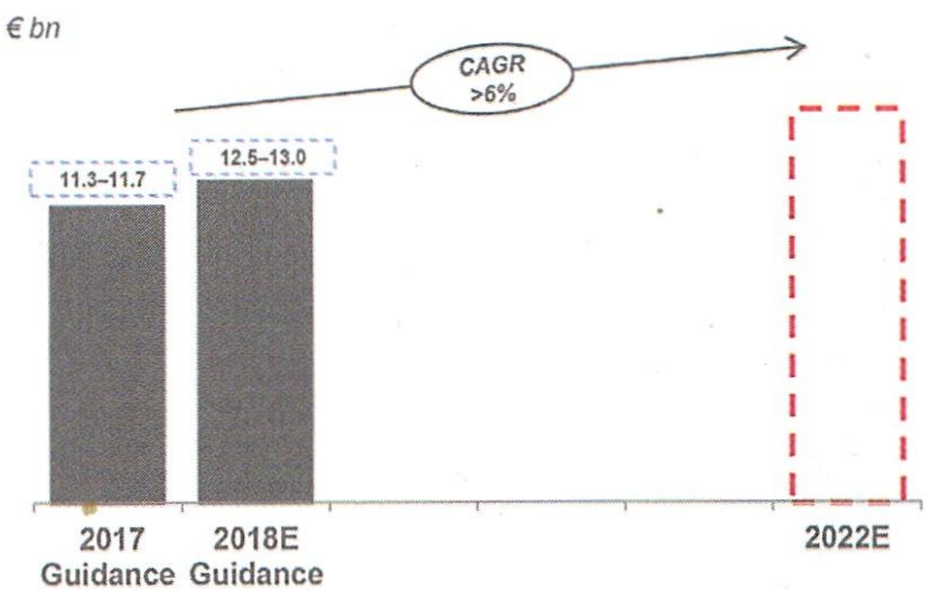
Crescita e sostenibilità nel lungo periodo. Questo, in sintesi, il significato del piano industriale 2018-2022 di Leonardo presentato il 30 gennaio presso lo stabilimento di Leonardo Elicotteri di Vergiate. Le linee guida del documento sono state illustrate dall'AD Alessandro Profumo, affiancato per l'occasione dal Chief Commercial Officer (CCO) Lorenzo Mariani, dal Capo Divisione Elicotteri Gian Piero Cutillo e dal Chief Financial Officer (CFO) Alessandra Genco.

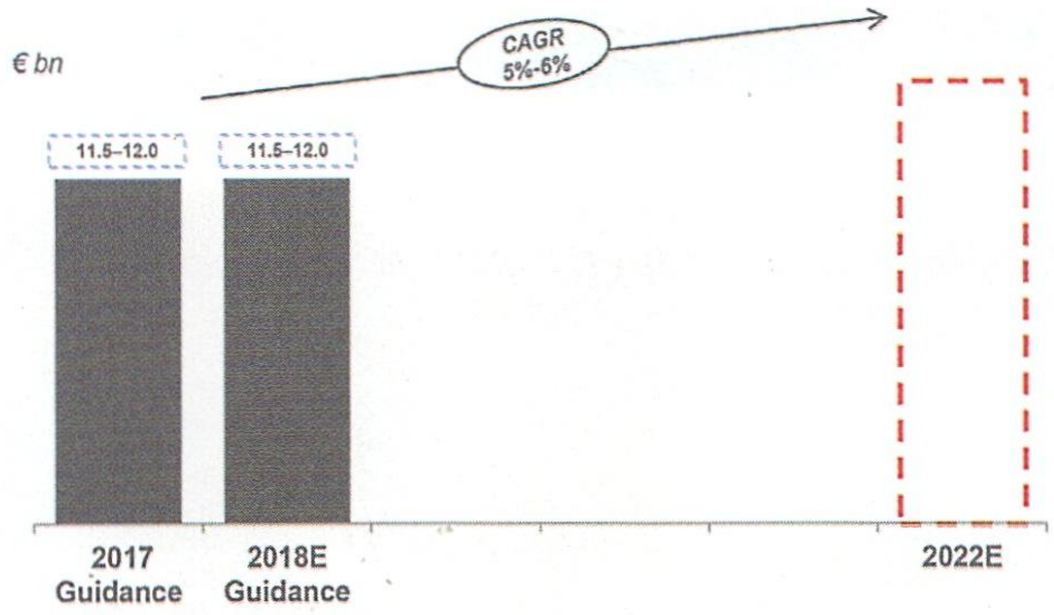
L'obiettivo dell'azienda, di Leonardo 2.0 come l'ha definita Profumo, è puntare ad una crescita di lungo periodo sostenibile, resa tale soprattutto da un incremento di ordini e ricavi. Nel dettaglio, il piano industriale conferma nel breve periodo la strategia in atto per porre rimedio alle problematiche emerse nel settore elicotteri ed i numeri già annunciati con il "reset" del novembre scorso. Per quanto riguarda il primo aspetto, non è un caso che il piano sia stato presentato a Vergiate, un modo per dare un segnale alla comunità degli investitori ed agli addetti ai lavori che non c'è nulla di strutturale nelle difficoltà degli Elicotteri (i cui ricavi sono diminuiti di oltre un miliardo di euro tra il 2012 ed il 2017), anche perché tali difficoltà sono dovute in buona misura alla contrazione del mercato elicotteristico civile – una contrazione di ben il 45% tra il 2013 ed il 2016 – causata principalmente dalla riduzione del prezzo del petrolio e dalle relative conseguenze sul settore offshore. A ciò bisogna aggiungere alcune opportunità perse nel militare, a cominciare dalle gare in Kuwait ed a Singapore che hanno visto affermarsi il CARACAL. Leonardo ha così avviato una strategia per fronteggiare queste problematiche intervenendo sulla catena di fornitura per incrementarne la flessibilità, sul processo industriale e produttivo, al fine di migliorarlo e ottimizzarlo, e sul customer support, per rafforzarlo ulteriormente. Secondo quanto dichiarato dal Capo della Divisione Elicotteri Gian Piero Cutillo, i primi risultati si stanno già vedendo.

Per quanto riguarda il secondo aspetto, invece, il 2017 è stato caratterizzato da numeri "deludenti", come li ha definiti Profumo, con ricavi compresi tra 11,5 miliardi di euro e 12 miliardi, EBITA tra 1,050 miliardi e 1,1 miliardi di euro, FOCF compreso tra 500 e 600 milioni e indebitamento netto di 2,6 miliardi di euro. L'unica eccezione rispetto a quanto comunicato a novembre è costituita dagli ordini, tra 11,3 e 11,7 miliardi di euro (a novembre erano stati previsti ordini per 12 miliardi) per effetto dello spostamento al 2018 di un nuovo ordine per il C-27J in attesa di formalizzazione amministrativa. Nella fattispecie potrebbe trattarsi di una commessa da qualche centinaio di milioni di euro, ma Leonardo non ha rilasciato ancora ulteriori dettagli in merito, riguardante una configurazione multimissione del velivolo. Detto ciò, già da quest'anno si inizierà a intravedere un'inversione di tendenza, a cominciare proprio dagli elicotteri di cui si riconferma la qualità del prodotto e la strategicità del business con una quota nel mercato civile stabilmente sopra il 30%. Le previsioni dell'azienda parlano di un 2018 di consolidamento con ordini in crescita, compresi tra 12,5 e 13 miliardi di euro, ricavi stabili ed una redditività in aumento con EBITA compreso tra 1,075 e 1,125 miliardi di euro. Il flusso di cassa, invece, è atteso a 100 milioni di euro. Un dato, quest'ultimo, giudicato al di sotto delle aspettative dal mercato che ha pesantemente punito il titolo dell'azienda all'atto della presentazione del piano industriale. In realtà, come ha spiegato il CFO Genco, su questa stima pesano nel breve periodo soprattutto 3 fattori. Il primo, riguarda l'assorbimento di cassa dovuto all'esecuzione del contratto Eurofighter in Kuwait: contratto e programma molto complesso, ma che al momento non vede ritardi nella prima consegna, che resta programmata al 2020, e che per quanto riguarda la parte relativa alla realizzazione delle infrastrutture presso la base aerea di Ali Al-Salem è pure in anticipo. Il secondo ha invece a che fare con le prestazioni al di sotto dell'ottimale delle aerostrutture (in particolare lo stabilimento di Pomigliano d'Arco, mentre la performance di Grottaglie è in linea con l'obiettivo dei 14 tronchi di fusoliera di 787 al mese). Infine, il terzo fattore riguarda l'assorbimento dovuto agli investimenti effettuati sui nuovi prodotti. Tra questi, citiamo: l'M-346 FA, con il radar GRIFO 346 e la sua variante AESA, l'M-345, la sensoristica navale, l'AW-609 (sul quale l'azienda punta molto per il recupero negli Elicotteri), il nuovo UAV FALCO 48, evoluzione ancor più pesante e prestante della famiglia FALCO/EVO, ecc. Con il 2018 e la strategia di medio termine il gruppo tornerà a crescere del tutto attraverso alcuni pilastri:

Le linee guida del Piano sono state illustrate dall'AD Profumo (qui ritratto di fronte ad un AW-139).







Il grafico illustra la crescita attesa di ordini e ricavi.

un'ulteriore ottimizzazione del modello aziendale secondo il concetto Leonardo 2.0, una nuova strategia commerciale, basata anche su un positivo outlook nel mercato aerospazio e difesa (+4,5% tra il 2017 ed il 2022, con un +10,3% negli aerei militari) ed una crescita, seppur non generalizzata, delle spese militari, uno stretto controllo dei costi (con risparmi di circa 200 milioni l'anno da reinvestire nella competitività di prezzo) ed investimenti mirati (600-700 milioni l'anno, ovvero150-200 milioni in più rispetto al biennio 2015-2016) e sostenibili, accompagnati da un rimodellamento del portafoglio prodotti (in particolare sui prodotti di 3 divisioni core: Elettronica per la Difesa, Elicotteri ed Aeronautica), un un nuovo focus sul service e sul customer support. Importante anche il ruolo, come sottolineato dallo stesso Profumo sollecitato in tal senso da una nostra domanda durante la conferenza stampa di presentazione del piano, dell'European Defence Fund sia relativamente alla "finestra" ricerca sia relativamente alla "finestra" capacità. In particolare è chiaro che questi fondi garantiranno non solo delle positive ricadute sul tessuto industriale del Vecchio Continente, ma faranno anche da stimolo per i singoli Stati ad investire nella Difesa. Detto ciò, al centro del piano industriale c'è soprattutto la strategia commerciale che fa perno sulla nuova struttura guidata dal CCO Lorenzo Mariani. Tale struttura già oggi conta su un organico di 500 persone in Italia, con un'organizzazione dedicata all'interno di ciascuna Divisione, e 25 tra uffici e sussidiarie all'estero, ma crescerà ancora entro l'orizzonte temporale del piano industriale grazie all'apertura di 26 nuovi uffici di rappresentanza in tutto il mondo, al lancio di 25 nuove iniziative commerciali ed alla creazione di hub regionali di coordinamento. L'obiettivo di questa massa critica è chiaro: presidiare i mercati, e con essi le principali gare influenzandone pure i requisiti, e stare più vicino al cliente garantendone un migliore e più sistematico supporto.

Nelle intenzioni del management, il nuovo approccio appena descritto consentirà di far crescere ordini e ricavi, nonché la redditività. In particolare tra il 2018 ed il 2022 si prevede, oltre al pieno e completo recupero nel business Elicotteri, una crescita annuale degli ordini superiore al 6% (per un totale di 70 miliardi di ordini tra il 2018 ed il 2022) e ricavi altrettanto in crescita con un rateo compreso tra il 5% ed il 6%. Allo stesso tempo si stima un incremento dell'EBITA tra l'8% ed il 10% ed un profittabilità in doppia cifra (10%) nel 2020. A partire dal 2019, ed ancora di più dal 2020, crescerà anche il flusso di cassa – che, rispetto al 2017, quasi raddoppierà – grazie all'impennata degli ordini ed agli effetti della commessa EFA Kuwait una volta smaltita l'esecutività del contratto e con il "ramp-up" della produzione. La crescita verrà trainata dalle 3 divisioni core in maniera bilanciata. L'Aeronautica inizierà a beneficiare in modo massiccio, come già accennato, degli incassi della commessa Kuwait e, più in generale, dell'export dell'Eurofighter con il nuovo ordine del Qatar ed un probabile secondo ordine saudita, nonché delle vendite nel campo degli addestratori. L'Elettronica della Difesa, che già nel 2016 rappresentava la principale area di business con il 45% dei ricavi, continuerà a godere delle positive ricadute della Legge Navale, ma anche della commessa navale in Qatar, e delle buone performance di DRS, mentre il settore Elicotteri crescerà molto soprattutto grazie al civile, laddove le previsioni sul militare sono più controverse con un'attesa contrazione del mercato del 2% tra il 2017 ed il 2022. Nel complesso, a nostro giudizio, quello presentato il 30 gennaio a Vergiate ci appare come un piano industriale molto realistico, ispirato ad un solido pragmatismo e giustamente orientato al rilancio della strategia commerciale dell'azienda e agli ordini, con 70 campagne identificate come strategiche per un valore di oltre 20 miliardi di euro nel solo triennio 2018-2020. Certamente, affinchè questo cambiamento di approccio porti a risultati concreti di rilievo occorrerà un po' di tempo, ma la direzione nel medio-lungo termine è quella corretta. Il mercato finanziario, mosso da logiche quasi sempre di breve periodo (talvolta meramente speculative...), non sembra averlo compreso, ma quel che conta è il profilo industriale ed il riposizionamento forte e visibile dell'azienda sui mercati e nelle gare importanti, e il complessivo orientamento sull'acquisizione di nuove commesse (contando anche su un portafoglio ordini che già c'è e che soprattutto in alcuni settori è di primissimo livello). Peraltro, i numeri e le stime contenute nel piano industriale sono assolutamente prudenziali e rappresentano la valutazione più bassa possibile, come sottolineato dall'AD Profumo. Basti pensare, solo per fare un esempio, che, come osservato sempre dallo stesso Profumo rispondendo ad una nostra precisa domanda, l'eventuale commessa per gli Eurofighter TYPHOON tedeschi in rimpiazzo dei TORNADO non è stata conteggiata, pur rientrando nell'orizzonte temporale del piano. Eppure si tratterebbe di un ordine pesantissimo – stimabile in 8-10 miliardi di euro – con molto non ricorrente, considerando che i velivoli dovrebbero essere altamente modificati e riconfigurati rispetto anche ai Tranche 3, e con una ricaduta su Leonardo rilevante, quantificabile orientativamente in un 1/3 del valore complessivo.

© Riproduzione riservata

Il prospetto illustra i numeri principali del 2017 e del 2018.

		FY2017E	FY2018E
New orders	€ bn	✓ 11.3 – 11.7	12.5 – 13.0
Revenues	€ bn	✓ 11.5 –12.0	11.5 – 12.0
EBITA	€ mln	✓ 1,050 – 1,100	1,075 – 1,125
FOCF	€ mln	✓ 500 – 600	c.100
Group Net Debt	€ bn	✓ c. 2.6 Including the effect of US bond buyback	c. 2.6

Exchange rate assumptions: €/USD 1.20 and €/GBP 0.90

L'M-346 FA con la sonda per il rifornimento in volo che ne estende notevolmente l'autonomia.

Pietro Batacchi

Leonardo all'attacco con l'M-346 FA

Negli ultimi tempi si sta via via affermando una nuova tendenza nel settore aeronautico secondo la quale l'impiego di caccia di prima linea in contesti a bassa intensità di minaccia e in guerre di guerriglia è un lusso che anche i Paesi occidentali non possono più permettersi.

Il costo per ore di volo di tali velivoli, infatti, è troppo alto rispetto alla "qualità media" dei bersagli che si devono neutralizzare in scenari, appunto, dove il più delle volte si ha a che fare con pick-up armati, postazioni di mitragliatrici o mortai e con poco, o pochissimo di veramente strategico che vale l'uso intensivo di velivoli con costi di esercizio importanti. A ciò, bisogna aggiungere l'evanescenza di tali scenari, che richiede agli aerei di restare a lungo on station in attesa di un target, e lo scarso, o nullo, contrasto anti-aereo che consente ai velivoli di attaccare con una certa tranquillità i bersagli a terra da quote base e medio-basse. Da qui, come si diceva, la scelta di numerosi Paesi di concentrarsi sullo sviluppo e sull'acquisizione di velivoli d'attacco leggeri, più o meno derivati da addestratori. Persino la stessa USAF, tradizionalmente restia a considerare tutto ciò che non sia caccia, ha iniziato a prendere in considerazione l'ipotesi dell'acquisizione di un velivolo d'attacco leggero per l'impiego in scenari di controguerriglia "rilassati" lanciando il programma OA-X (vedi RID 11/17).

Sulla base di quanto appena detto, anche in Italia si sta guardando a tali sviluppi con Leonardo che sta portando avanti lo sviluppo dell'M-346 FA, ovvero della variante d'attacco leggera dell'addestratore avanzato M-346, mediante un investimento tutto interno. Oggi, non a caso, la stessa Leonardo parla di "famiglia" M-346, con il capostipite addestratore avanzato AJT (Advanced Jet Trainer), con l'M-346 FT, ovvero la variante "addestratore armato" (della quale abbiamo già avuto modo di parlare) e, da ultimo, appunto, con l'M-346 FA, cioè la variante d'attacco leggera vera e propria. E proprio quest'ultima abbiamo deciso di approfondire con il presente lavoro.

L'M-346 FA alla statica di Leonardo durante l'ultimo Dubai Air Show.

Tecnica

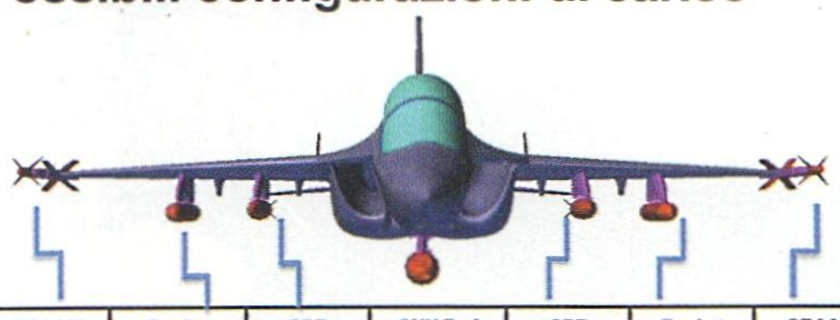
Uno dei vantaggi più importanti della formula M-346 FA è che questa non presenta differenze di sorta con la variante trainer. È in pratica la stessa esuberante macchina bimotore, ampiamente collaudata e capace di fornire eccellenti prestazioni in regime transonico (con capacità supersonica in affondata), e di esprimere prestazioni altrettanto eccellenti in termini di manovrabilità e maneggevolezza.

Anche a livello strutturale e di piattaforma non ci sono differenze di rilievo, salvo che per i rinforzi aggiunti nei punti di maggiore sollecitazione dovuta alla presenza dei carichi (in modo tale da mantenere la vita a fatica della cellula considerando un novero di missioni molto più gravose rispetto al training), e per l'adozione delle rotaie "alla russa" alle estremità alari per utilizzare i missili aria-aria a corto raggio. Rotaie che, peraltro, incrementano le già ottime caratteristiche di portanza del velivolo, limitando la resistenza indotta.

Per quanto riguarda pilotaggio, controllo di volo, ecc., l'FA beneficia, come si diceva, di tutto quanto può esprimere il trainer in termini di manovrabilità, velocità e controllabilità. Stiamo parlando di un pacchetto di capacità e caratteristiche – ben note, ma che vale la pena contestualizzare – che fanno di un velivolo a getto come l'M-346 una macchina in grado di offrire tutta una serie di vantaggi rispetto ad un turboelica (a un costo di esercizio ovviamente superiore), ma in alcuni casi anche rispetto a blasonati concorrenti supersonici. Detto questo, ricordiamo alcune di queste caratteristiche, sottolineando come esse possano tornare utili anche per le missioni tipiche di un LCA (Light Combat Aicraft). Per esempio, l'M-346 "fila" tranquillo a quasi 0,9 Mach, tiene in configurazione pulita fino ad un massimo di 8 g (con limite negativo di -3) e 5,2 g a 15.000 piedi di quota, con un rateo di virata sostenuto di 13°/s a 15.000 piedi, ed è capace di un'eccezionale velocità di salita di 112 m/s (22.000 piedi/m) garantita dall'esuberanza dei 2 propulsori Honeywell F124-GA-200 (con un rapporto potenza peso di 0,6). Una velocità importante, che nessun altro addestratore subsonico può garantire, e che il rivale più diretto, il supersonico KAI T-50, può superare solo ricorrendo alla post-combustione (al prezzo di consumi significativi e riduzione di autonomia). Insomma, stiamo parlando di prestazioni importanti che consentono ad un M-346 FA di avere tempi di trasferimento in area operativa contenuti, di sganciarsi con rapidità da situazioni pericolose, ecc. La cosa più rilevante è che le prestazioni rimangono significative anche in configurazione "sporca" e con "biancheria fuori". Sempre a 10.000 piedi di quota, il velivolo può virare a 11,7°/s, con 6,5 g istantanei e 4,5 sostenuti, portandosi dietro 2 serbatoi supplementari, il pod per un cannone, 2 bombe JDAM e 2 missili aria-aria a corto raggio mentre, a 30.000 piedi, l'aeroplano può "tirare" 6 g istantanei, e 2 sostenuti con la medesima configurazione di carichi esterni (1). A ciò bisogna aggiungere la "ridondanza by design" della macchina che mantiene le stesse caratteristiche della versione trainer anche per quanto riguarda gli aspetti di carefree handling. La formula bimotore, innanzitutto, l'FBW quadricanale, che offre una significativa capacità di sopravvivenza (giusto per fare ancora un confronto, l'FBW del T-50 è a triplo canale), il Ground Proximity Warning System (GPWS) e il Pilot Activated Attitude Recovery System (PARS). Il pilota, pertanto, non si deve preoccupare di osservare i limiti del velivolo dal momento che tutto viene gestito automaticamente dall'FCS. Inoltre, grazie alla notevole capacità di produrre portanza dovuta all'ampia superficie alare e alle generose LEX (Leading Edge Extension) che si protendono in avanti lungo il muso, il velivolo è capace di andare a bassa velocità nonostante la presenza dei carichi, riuscendo così a compiere tranquillamente, tra l'altro, la missione di slow mover intercept, e di essere molto stabile anche in presenza di raffica e turbolenze. In pratica il velivolo, grazie all'avanzato sistema di controllo di volo che abbiamo visto, si presenta molto stabile e maneggevole pure alle basse velocità – in virtù anche di un carico alare basso, inferiore per esempio, a quello di un T-50 (408,163 Kg/m² contro i 519,206 Kg/m²) – caratteristica che si rivela preziosa anche nelle missioni di attacco al suolo.

Venendo all'avionica, l'M-346 è una macchina pensata sin dall'inizio per l'addestramento di piloti che andranno poi ad operare su velivoli di 4ª e 5ª Generazione. Abbiamo così i classici 3 display multifunzione a colori, un HUD (per entrambe le postazioni) con TFoV (Total Field of View) di 25°, controlli HOTAS (Hands On Trottle And Stick) e voice command. Quest'ultimo costituisce un moltiplicatore delle capacità del pilota garantendo un notevole abbassamento del carico di lavoro all'interno del cockpit. Con il voice command possono, infatti, essere gestite diverse funzioni, quali: la selezione dei canali e delle frequenze radio e di navigazione, così come la selezione dei codici dell'IFF – soprattutto in casi in cui il velivolo sta manovrando e tenta di "scappare" dal nemico (considerando che l'M-346 ha anche la capacità di aggiornamento automatico del codice del transponder) – e degli steerpoint di navigazione. Allo stesso tempo, il sistema permette di scegliere i modi dell'autopilota o il format degli MFD, configurando così il cockpit

Possibili configurazioni di carico

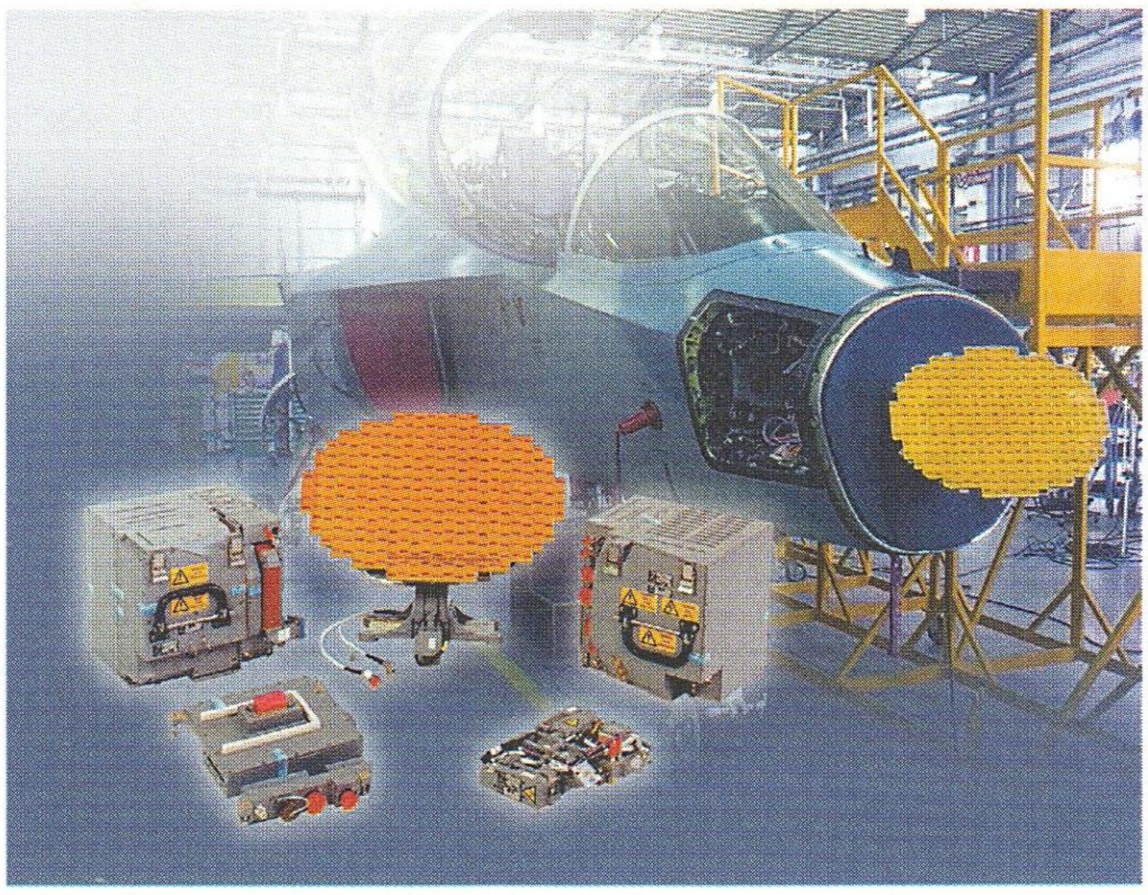


CAS	SRAAM	Rocket	GPB	GUN Pod	GPB	Rocket	SRAAM
COIN	SRAAM	Rocket	GPB / JDAM	GUN Pod	GPB / JDAM	Rocket	SRAAM
Slow Mover Intercept	SRAAM	SRAAM	Fuel Tank	GUN Pod	Fuel Tank	SRAAM	SRAAM
Airborne FAC	SRAAM		Fuel Tank	TGT Pod	Fuel Tank		SRAAM
RECCE	SRAAM		Fuel Tank	Recce Pod	Fuel Tank		SRAAM
BAI	SRAAM	GPB / SDB	Fuel Tank	Gun Pod ECM Pod	Fuel Tank	GPB / SDB	SRAAM
Combat SAR	SRAAM	Rocket	Fuel Tank	GUN Pod	Fuel Tank	Rocket	SRAAM
TASMO	SRAAM	GPB / BRIMSTONE	GPB / LGB	TGT Pod	GPB / LGB	GPB / BRIMSTONE	SRAAM
Interdiction	SRAAM	GPB/LGB JDAM / SDB	GPB/LGB JDAM / SDB Fuel Tank	Fuel Tank TGT Pod	GPB/LGB JDAM / SDB Fuel Tank	GPB/LGB JDAM / SDB	SRAAM
Homeland Defence	SRAAM	SRAAM	Fuel Tank	Gun Pod ECM Pod	Fuel Tank	SRAAM	SRAAM

Optional Equipments/ Armaments

L'M-346 FA con il missile aria-aria IRIS-T che non fa parte della configurazione cosiddetta baseline, ma che è in opzione.

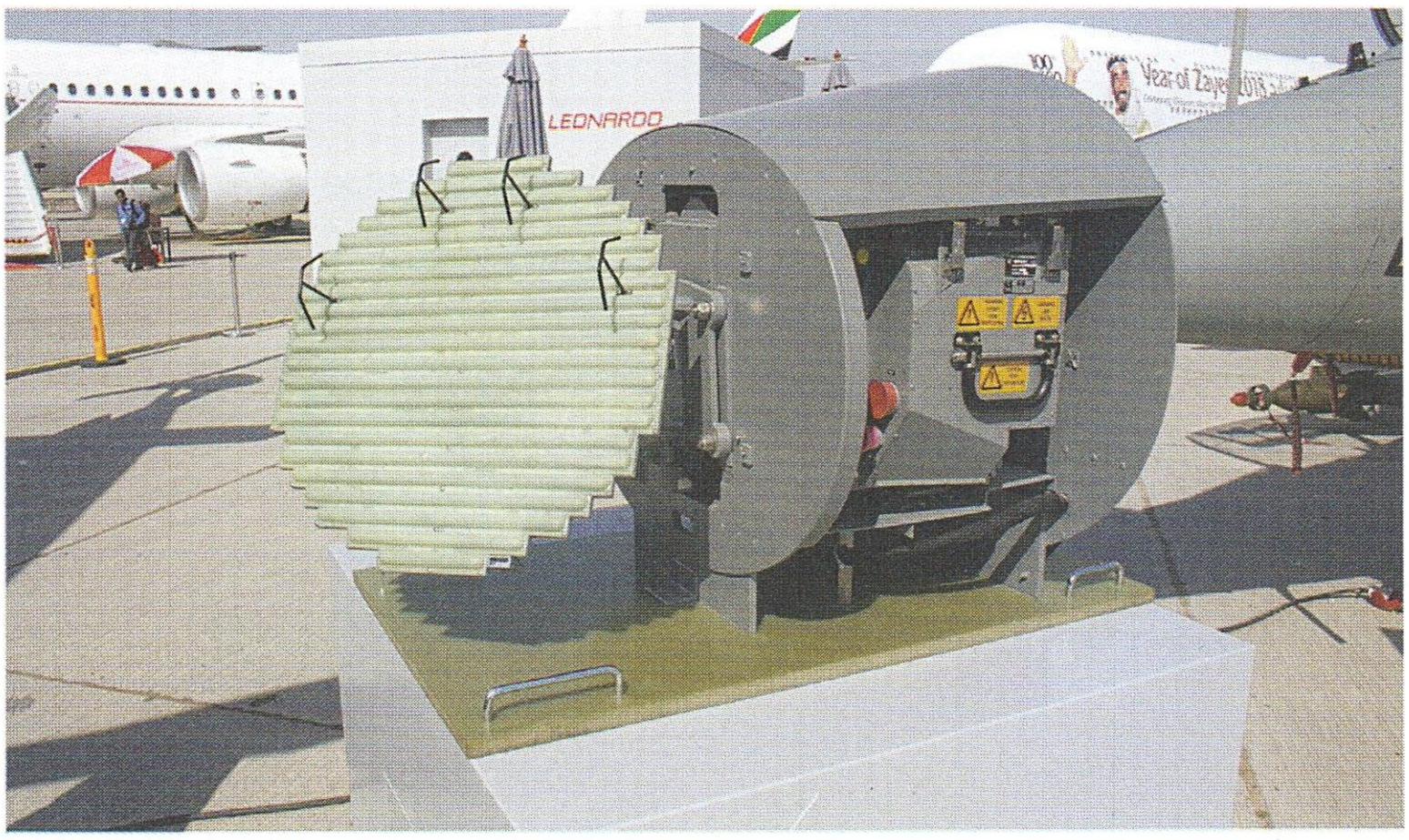
(1) Prestazioni in manovra che nessun trainer subsonico può offrire e che il supersonico T-50 può solo uguagliare in Full AB.



Le varie componenti del radar GRIFO 346.

in base all'evoluzione della situazione tattica, di controllare il sistema di recupero dell'assetto, ecc. Infine, non bisogna dimenticare il casco integrato della Elbit, che permette il cueing con i sensori ed il puntamento delle armi, pienamente integrato con l'ETTS (Embedded Tactical Training System). Il "passaggio" dalla macchina basica per addestramento avanzato alla macchina configurata per il combattimento è garantito dalla ETU (ETTS Training Unit), ovvero dall'unità che, oltre a consentire la gestione del sistema di simulazione a bordo del velivolo, garantisce appunto anche lo "switch over" ed il mantenimento di entrambe le capacità sulla stessa piattaforma.

Sopra: un lanciatore trinato per il missile aria-superficie polivalente leggero MBDA BRIMSTONE ad un pilone alare dell'M-346 FA. Il missile può essere adottato dal velivolo in opzione. Sotto: il radar a scansione meccanica GRIFO 346 con i dipoli dell'IFF.



A questo punto, andiamo proprio a vedere quali sono le caratteristiche peculiari dell'M-346 FA. Prima di tutto, il radar GRIFO 346, che costituisce un elemento fondamentale per garantire al 346 la piena e credibile evoluzione verso un velivolo d'attacco. Il GRIFO 346, sviluppato dalla Divisione Sistemi Avionici e Spaziali di Leonardo (presso la sede di Nerviano in provincia di Milano), è un radar che si sposa perfettamente con le caratteristiche della macchina ed è un sensore estremamente affidabile, che trae beneficio dallo straordinario successo di mercato della famiglia di radar GRIFO, venduta ad oggi in oltre 400 esemplari in tutto il mondo, e che presenta un'antenna adattata alle dimensioni del muso del velivolo e alle caratteristiche elettromagnetiche del radome. Lo sviluppo del GRIFO 346 era peraltro già partito ai tempi dell'offerta dell'M-346 per gli Emirati Arabi Uniti – il cui requisito, ricordiamolo, prevedeva appunto anche 20 velivoli in configurazione d'attacco leggera su un totale di 48 – tanto è vero che oggi siamo di fronte ad un prodotto abbondantemente maturo. Il sensore beneficia inoltre del fatto che il velivolo nasce già predisposto per ospitarlo a bordo. Dunque, non c'è stato bisogno di ritoccare o modificare il muso, mentre il 75% di riserva di potenza elettrica garantita dal sistema di alimentazione permette di adottare tranquillamente questo ed altri apparati, come il sistema di autoprotezione elettronica, con la massima tranquillità. Tecnicamente, il GRIFO 346 è un radar in banda X molto compatto, con un peso inferiore ai 100 kg, una potenza media di trasmissione di 200 kW ed una copertura di scansione di circa 60°. Il sensore è dotato di alcune funzioni e modi operativi aggiuntivi rispetto al GRIFO standard, sviluppati proprio sulla base dell'offerta emiratina. È in grado di tracciare fino a 10 bersagli simultaneamente in modalità Track-While-Scan (TWS) ed è accreditato di una portata superiore ai 90 km in lock-up. I modi aria-aria sono 7, 6 quelli per il combattimento aereo, 3 quelli di navigazione e ben 13 sono invece i modi aria-terra. In aria suolo, il GRIFO 346 offre capacità SAR (con foto ottime e risoluzione inferiore al metro), Inverse SAR, che offre la possibilità di scoprire e tracciare i bersagli marittimi, e di scoperta e tracciamento dei target terrestri in movimento (GMTI). Sull'antenna del sensore, inoltre, può essere montata anche l'antenna di un interrogatore IFF che provvede all'identificazione amico-nemico delle minacce non cooperative scoperte dal radar (sia quelle aeree sia quelle navali e terrestri).

L'altra caratteristica rilevante dell'M-346 FA è l'adozione del datalink tattico, che può essere integrato sulla base di quanto richiesto dal cliente e, dunque, può anche differenziarsi dallo standard NATO Link 16. L'integrazione è facilitata dal fatto che buona parte delle interfacce sono già pronte, dal momento che sono state sviluppate per il trainer per consentire la simulazione di apparati quali il radar, il pod

Una diversa configurazione dell'M-346 FA con missili aria-aria AIM-9 SIDEWINDER, bombe a guida laser, bombe a caduta libera e pod ventrale con 12,7 mm.

di targeting, ecc., nonché, appunto, anche il datalink. L'M-346 è, come noto, attualmente equipaggiato con un cosiddetto "training datalink" in banda L che serve esclusivamente a condividere i dati della simulazione con gli altri aeroplani e la stazione a terra. In pratica, questo datalink viene usato affinché funzioni il training system, e perché sia condivisibile una situazione tattica tra ciò che è reale e ciò che invece è simulato/virtuale e che come tale "risiede" nel mission computer. Il datalink tattico, invece, consentirà al velivolo di scambiare e ricevere informazioni sulla situazione tattica, permettendogli così di operare al meglio anche nei contesti operativi e nelle missioni d'attacco ricevendo, per esempio, i dati sui bersagli da altri aerei o dai centri a terra o, viceversa, inviando esso stesso tali dati – ottenuti grazie al radar – ad ogni altra piattaforma interessata.
Passando all'armamento, l'M-346 FA può trasportare fino a 2 t di bombe impiegando 7 hardpoint: 2 alle estremità alari, 2 per ciascuna semiala e uno in fusoliera. Tre di questi hardpoint sono bagnati: i 2 alari più interni, e quello ventrale. Si tratta sicuramente di un carico importante, superiore a quello di ogni altro trainer/attacco leggero ed inferiore solo a quello del più pesante e grosso "cugino" Yak-130 o del TA/FA-50 che, però, è un caccia leggero a tutti gli effetti che nasce come tale (per rimpiazzare le linee F-5) e solo secondariamente come addestratore (2). Grazie alle caratteristiche del sistema avionico e dell'SMS (Store Management System), nonché dei sensori, l'M-346 FA può essere equipaggiato con un'ampia panoplia di sistemi d'arma, oltre che con pod di targeting (e RECCE pod, già integrato aero-meccanicamente sulla versione trainer). Per le missioni aria-aria è possibile integrare l'AIM-9 SIDEWINDER, ma anche l'IRIS-T (quest'ultimo come opzione). In questo secondo caso con l'HMD è garantita anche una capacità off-boresight, ovvero di ingaggio del bersaglio fuori dalla linea di punteria, molto utile nei contesti aria-aria più spinti. In prospettiva, si può pensare anche all'integrazione del missile aria-aria a medio-lungo raggio, considerando le capacità ed il range del radar GRIFO 346. Per operare negli scenari aria-suolo, quelli d'elezione per l'M-346 FA, possono essere adottate bombe a caduta da 500 libbre, bombe a guida laser, senza dimenticare bombe a guida duale laser/GPS, razzi e missili aria-superficie. Chiaramente, molto dipende dalle scelte e dalle preferenze del cliente, ma al momento Leonardo sta lavorando su una configurazione cosiddetta "baseline" comprendente i seguenti sistemi: bombe a caduta e bombe a guida laser (tipo LIZARD 2/PAVEWAY II), pod per mitragliatrice/cannone, missile aria-aria AIM-9L SIDEWINDER, pod di designazione e puntamento Rafael LITENING, pod da ricognizione RECCE LITE, sistema di autoprotezione elettronica con RWR, MWAS e dispenser chaff & flares, datalink tattico e radar GRIFO 346. Come si diceva, poi, sulla base delle richieste del cliente, sul velivolo possono essere integrati e adottati: interrogatore IFF, pod di targeting di diverso tipo (SNIPER), comunicazioni sicure, Selective Availability Anti-Spoofing Module (SAASM), kit per la riduzione della RCS (con speciali verniciature da applicare su bordi d'attacco alari, sulle prese d'aria, sulla cappottina, ecc.),, pod ECM e ulteriori armamenti quali per esempio, missili MBDA BRIMSTONE, bombe a guida satellitare JDAM, pod razziere (compresi pod per razzi guidati GRIFFIN, AKPWS, ecc.), missile aria-aria a corto raggio IRIS-T, ecc.

Considerazioni e concetti operativi

La ragione che ha spinto Leonardo a sviluppare una variante armata d'attacco dell'M-346 – e non un semplice addestratore armato – nasce da un approfondito esame degli scenari e da un numero molto significativo: negli ultimi 25 anni, oltre il 90% delle operazioni aeree si è svolto in ambienti permissivi con scarso o nullo contrasto antiaereo (sia dall'aria che da terra). La stessa USAF si è ritrovata, a partire dal 2014, ad operare nel cosiddetto teatro Siraq effettuando missioni lunghe con tempi "on station" significativi in attesa di bersagli di opportunità spesso poco paganti – pick-up armati, postazioni di mitragliatrici, mortai, ecc. – e, dunque, a dover impiegare velivoli con un carico medio di 2.000 kg di bombe.
Ecco perché, alla fine, anche l'USAF si è decisa – rompendo una consolidata tradizione che la voleva sempre e comunque privilegiare l'aereo in quanto caccia – a spostare la propria attenzione sull'attacco leggero, e a lanciare il programma OA-X (3) (ancora non un programma di acquisizione) per valutare l'utilizzo in contesti a bassa minaccia di un velivolo d'attacco leggero poco costoso e liberarsi così, almeno in parte, dalla necessità di dover usare (ed usurare) caccia di prima linea in scenari come questi. Non solo, ma è recente anche la notizia che l'USAF ha costituito un team in-

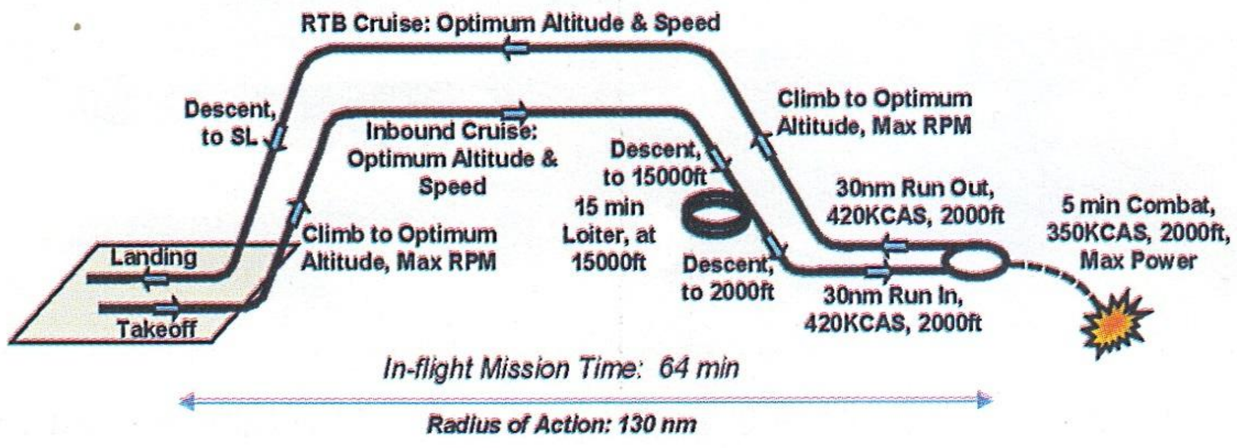
---

(2) Non a caso l'FA-50 (la versione più prestante del TA-50) si è affermato soprattutto in quei contesti, tipo Filippine o Iraq, in cui era richiesta maggiore flessibilità e ampiezza d'impiego operativo. Per le Filippine, per esempio, l'FA-50 costituisce a tutti gli effetti anche un caccia di prima linea con il quale svolgere una serie di compiti che vanno dall'attacco al suolo alla superiorità aerea.
(3) Programma al quale l'M-346 non ha partecipato perché l'USAF aveva specificato 2 requisiti – la capacità di operare da piste semi-preparate e l'adozione di una torretta elettro-ottica fissa – che il velivolo di Leonardo non può soddisfare (soprattutto il primo visto che comunque l'installazione di una torretta EO si può sempre studiare).

POSSIBILE MISSIONE ARIA-SUOLO CAS/COIN

CONFIGURATION: *Ventral Gun Pod or EO/IR Pod + 2x Rocket Launchers + 2x Lizard 2 + 2x SRAAM*

Ramp Weight: *8960 kg*
Fuel on board: *2005 kg*
Reserve: *10% fuel*



caricato di studiare la fattibilità della creazione assieme agli alleati di veri e propri "squadroni internazionali" da impiegare nei contesti a bassa intensità di minaccia per operazioni CAS e COIN. In pratica stiamo parlando di unità combined per l'attacco leggero nel cui ambito ciascun Paese partecipante sarebbe chiamato a mettere a disposizione i velivoli d'attacco oppure "semplicemente" i piloti. Un'iniziativa sicuramente interessante da seguire anche in casa nostra. Tornando al concetto di fondo, bisogna considerare che per effettuare una missione che prevede il rilascio di un paio di tonnellate di bombe in un ambiente permissivo (contro bersagli poco paganti), l'impiego sistematico di avanzati caccia supersonici di quarta o quinta Generazione (impiego che, è bene sottolineare, erode la loro vita a fatica, generalmente attorno alle 6.000-8.000 ore di volo) eccede il requisito, o meglio, non è costo-efficace. Più conveniente allora impiegare velivoli il cui costo per ora di volo è inferiore. Per esempio, Leonardo stima che un M-346 FA possa costare per ora di volo circa 1/3 rispetto a un caccia medio monomotore, e un 1/5 di un caccia della stessa categoria, ma bimotore. Si tratta di una logica razionalizzazione dei mezzi e delle risorse a disposizione, destinando i velivoli di prima linea a missioni e bersagli più pregiati e quelli tipo M-346 FA a scenari in cui il livello di minaccia è più basso e gli obiettivi sono meno caratterizzati da un punto di vista strategico. L'M-346 FA si presta alla perfezione per essere impiegato in scenari come quelli appena descritti. La sua aerodinamica, infatti, è ottimizzata per garantire il massimo delle prestazioni in regime subsonico che, per inciso, è quello prevalente nell'attacco al suolo (mentre in questi contesti la prestazione supersonica tipica di una caccia leggero puro, o di un caccia, viene meno per via della resistenza aerodinamica indotta dalla presenza dei carichi di armamento, pod e serbatoi, e mantenere prestazioni accettabili in tale regime, con un'aerodinamica ed un motore ottimizzati per operare in regime supersonico, è comunque molto costoso), e per offrire alte velocità alle basse quote mantenendo un'eccellente manovrabilità, come abbiamo già discusso, anche con carichi (fino a 4 g sostenuti a 10.000 piedi). Pertanto, l'M-346 FA garantisce prestazioni senza che vi sia un impatto significativo sui consumi, e ciò porta un ovvio beneficio anche all'autonomia e alla capacità di loitering, fondamentali nei contesti aria-suolo, considerati i tempi d'attesa e/o di ricerca dei bersagli ed il tempo necessario a mantenere il contatto più a lungo possibile con le truppe amiche a terra che devono essere supportate dal cielo. A ciò bisogna aggiungere un altro aspetto, ovvero che le stesse caratteristiche fin qui descritte si prestano in maniera ottimale anche ad un altro profilo di missione: quello di slow mover target intercept. Per cui, un M-346 FA può rappresentare un complemento ideale "dal basso" per Aeronautiche dotate già di velivoli "high level" e che cercano soluzioni costo/efficacia in particolare per l'aria-suolo e la difesa aerea contro bersagli slow mover, ma non solo, come vedremo meglio più avanti parlando più nel dettaglio dei profili d'impiego.

Le capacità operative del velivolo possono poi ulteriormente essere incrementate poiché l'abitacolo posteriore è riconfigurabile per ospitare, per esempio, un WSO (Weapons Systems Officer) che nelle missioni aria-suolo garantisce molte volte un "delta" in più di capacità. Non a caso, secondo quanto risulta a RID, già i Singaporiani (e gli Israeliani...) hanno la seconda postazione del trainer equipaggiata con il joystick dedicato; una customizzazione resasi necessaria considerando la necessità di addestrare gli equipaggi all'impiego operativo (da bombardamento puro) dell'F-16 biposto. In più il rifornimento a terra e un SMS (Store Management System) con tutte le funzioni atte a garantirne l'upload di missione, permettono all'M-346 FA un impiego anche per ruoli operativi molto "ritmati", mentre la sonda per il rifornimento in volo, qualificata ormai più di 2 anni fa, offre al velivolo un'ottima autonomia e la capacità di rimanere a lungo "on station" a tutto vantaggio della persistenza operativa e del ToT (Time on Target) (4), fondamentali negli impieghi in contesti aria-suolo, soprattutto quelli maggiormente asimmetrici e con bersagli più volatili ed "evanescenti". Questa è una capacità che, per esempio, uno dei più autorevoli concorrenti dell'M-346/FA, ovvero il KAI TA-50/FA-50 non può vantare, a detrimento del suo range e della sua persistenza (5).

Ma l'M-346 FA può essere un'interessante soluzione pure per Paesi cosiddetti di "seconda o terza fascia" che, non potendosi permettere

Un'altra immagine dell'M-346 FA scattata durante il Dubai Air Show 2017 con in primo piano il radar GRIFO 346.

(4) Peraltro, la sonda ha un effetto praticamente "zero" sulle performance della macchina e sulla manovrabilità.
(5) Capacità che è stata aggiunta sotto forma di ricettacolo dorsale sul T-50A, ovvero sulla variante customizzata in collaborazione con Lockheed Martin per la gara dell'USAF T-X.

neppure un "caccetto" supersonico – come il già citato FA-50 – possono ripiegare su una macchina di grande affidabilità con la quale svolgere il training, l'attacco al suolo – a costi di esercizio inferiori rispetto a quelli di un velivolo nella categoria dell'F-5 – la difesa contro target slow mover, ma anche la difesa aerea locale. Un contesto, quest'ultimo, dove l'M-346 FA può far valere la sua prestazione supersonica in affondata attaccando dall'alto il bersaglio in volo a quote medio-basse. Alcuni di questi Paesi oggi impiegano per questi compiti un trainer armato, ma una soluzione come quella rappresentata dall'M-346 FA, dotata dunque di radar, ne garantirebbe un incremento delle capacità e della flessibilità operativa (a costi, chiaramente, un po' più alti di quelli di un trainer armato, ma sempre inferiori a quelli di un "caccetto" leggero puro).

Se spostiamo il discorso alle cose di casa nostra, l'M-346 FA rappresenterebbe senz'altro un'opzione credibile qualora l'Aeronautica Militare dovesse maturare l'esigenza per un velivolo CAS/COIN d'attacco leggero. Il velivolo, difatti, potrebbe sicuramente andare a rimpiazzare l'AMX su una fascia di missioni abbastanza ampia. È chiaro, l'AMX è un cacciabombardiere leggero puro ottimizzato per il ruolo specifico, con autonomia e carico utile superiori a quelli di un M-346 FA, ed è per di più dotato di un motore, il Rolls-Royce SPEY 807, che consuma pochissimo ed ha un ciclo ottimizzato per l'utilizzo nell'aria-suolo. Tuttavia, l'M-346 ha dalla sua il radar, e ciò gli garantisce una maggiore flessibilità di missione, consentendogli di andare a trovarsi i bersagli in autonomia a grandi distanze oppure, per esempio, di fare una mappa SAR ed inviarla a terra o ad un altro velivolo – tutte cose che con l'AMX non si possono fare –, senza dimenticare le capacità di manovrabilità e di velocità, soprattutto in arrampicata, che gli permettono di disingaggiarsi dall'area operativa con maggiore rapidità e di evadere altrettanto rapidamente eventuali minacce. Tutto questo mentre il pilota può restare concentrato sullo specifico task e non preoccuparsi di eccedere i limiti di g o di velocità, grazie al carefree handling, laddove su un velivolo tradizionale come l'AMX il pilota deve stare costantemente attento a non eccedere tali limiti, e non mandare la macchina in stallo, e così via. In più, con l'M-346 FA si possono svolgere pure il training e la missione di difesa aerea contro gli slow mover nei contesti di homeland defense. Per cui, alla fine, riteniamo che per l'AM l'acquisizione di un certo numero di M-346 FA per equipaggiare quanto meno un paio di squadroni sarebbe un'opzione da non scartare, anzi, si tratterrebbe di un'alternativa auspicabile, considerando le necessità complessive della Forza Armata, prima tra tutte quella di operare in scenari a bassa intensità di minaccia – tipo Afghanistan dove, non a caso, l'AMX si è comportato decisamente bene – diminuendo notevolmente i costi per ora di volo e la fatica strutturale per i velivoli di prima linea. Poi, si soddisferebbe pure l'esigenza di avere una macchina ottimizzata anche per gli scenari di homeland defence liberandosi dal bisogno di dover ricorrere, come fa ancora oggi l'AM, agli Eurofighter TYPHOON per fare da slow mover interceptor. Insomma, stiamo parlando di quel famoso "high-low level mix", su cui come già ricordato si sta orientando anche la stessa USAF, che non costituirebbe oltretutto un aggravio logistico per l'Aeronautica considerando che la linea "346" è già presente in Forza Armata.

Profili d'impiego e stato del programma

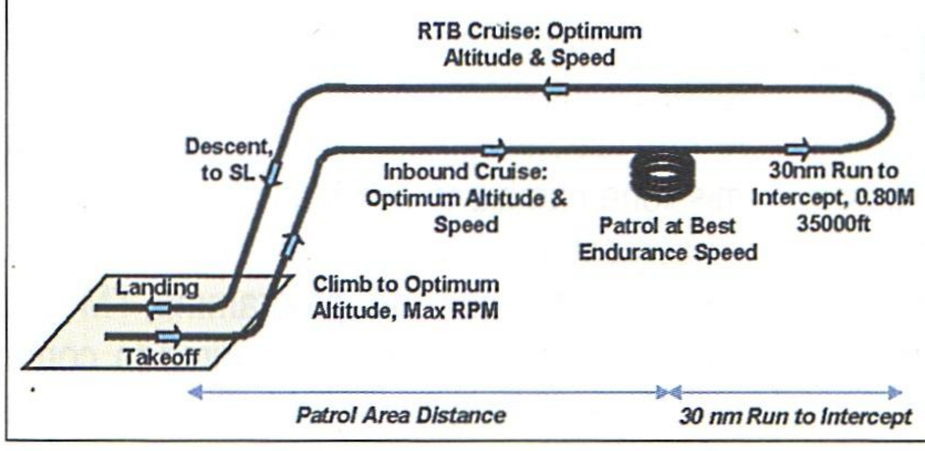
Già da diverso tempo i tecnici di Leonardo hanno immaginato alcuni profili d'impiego tipici per ciascuna tipologia di missione che l'M-346 FA potrebbe essere chiamato a svolgere. Pertanto, affinché il lettore possa farsi un'idea più chiara su ciò che davvero questa macchina può fare, ecco di seguito qualche esempio.

Iniziano con una missione aria-aria in uno scenario di homeland air defence/difesa aerea locale di punto. In un caso come questo si può partire con un "ramp weight" di 9.700 kg, con 3.015 kg di carburante ed un 10% in riserva, ed un carico dato da pod cannone ventrale (una collocazione che al momento lo rende un'alternativa al pod di targeting), 2 taniche e 4 missili aria-aria a corto raggio. In questa configurazione, il velivolo può pattugliare per 2 ore un'area a 100 miglia nautiche dalla base, e fare un intercetto a 30 miglia nautiche dall'area di pattugliamento (per un range di missione complessivo di 130 miglia nautiche) ad una velocità di 0,8 Mach e ad una quota di 35.000 piedi, e poi rientrare. Con la stessa configurazione di carico, il velivolo può spingersi fino a 350 miglia nautiche dalla base, restare in pattugliamento per 35 minuti, condurre un intercetto a 30 miglia nautiche dall'area di patrol (sempre a 0,8 Mach e a 35.000 piedi di quota), per poi rientrare. Come si vede, l'autonomia è molto buona – ricordiamo, infatti, che l'M-346, oltre a poter trasportare 2.000 kg di carburante internamente, può impiegare anche 3 taniche (dai 3 piloni bagnati) che accrescono la dotazione di carburante del 75% - e il velivolo può rimanere in volo per ben 2,40 h. Volendo un po' approfondire questa tipologia di missione, bisogna specificare che qui stiamo parlando di uno scenario che possiamo anche identificare

POSSIBILE MISSIONE DI HOMELAND AIR DEFENCE

CONFIGURATION: *Ventral Gun Pod or ECM Pod + 2x Fuel Tanks + 4x SRAAM*

Ramp Weight: *9700 kg*
Fuel on board: *3015 kg*
Reserve: *10% fuel*

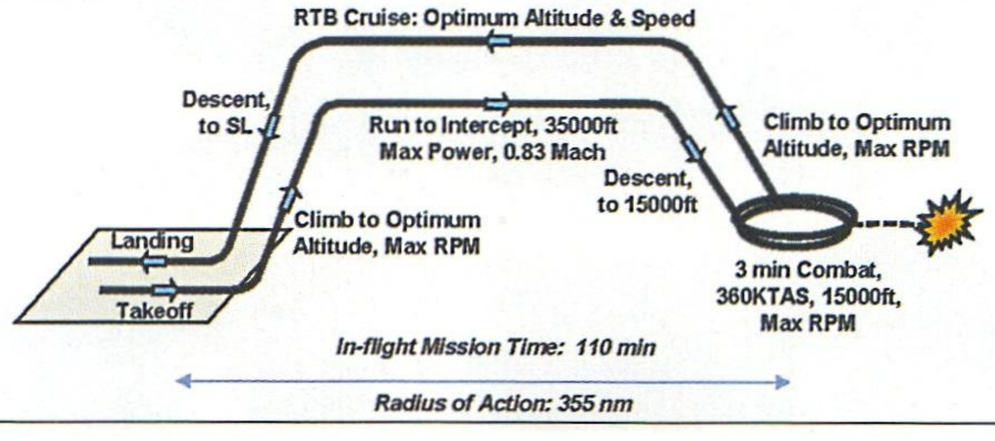


Patrol Area from Homebase [nm]	Patrol Time [min]	Total Mission Range [nm]	In-Flight Mission Time [min]
100 nm	120 min	130 nm	160 min
150 nm	102 min	180 nm	160 min
200 nm	85 min	230 nm	155 min
250 nm	67 min	280 nm	155 min
300 nm	50 min	330 nm	155 min
350 nm	33 min	380 nm	150 min

POSSIBILE MISSIONE DI SLOW MOVERS INTERCEPT

CONFIGURATION: *Ventral Gun Pod or EO/IR Pod + 2x Fuel Tanks + 4x SRAAM*
External Tanks retained when empty

Ramp Weight: *9680 kg*
Fuel on board: *3015 kg*
Reserve: *10% fuel*



come di difesa aerea locale di punto (una nostra concettualizzazione atta a far capire meglio il lettore) in cui il velivolo in pattugliamento può andare ad intercettare un bersaglio come un aereo da turismo o un drone o, ancora, un velivolo di linea dirottato che si presuppone possa essere lanciato contro un obiettivo ad alto valore sul "nostro" territorio (scenario "11 settembre", per intenderci, da qui il riferimento all'homeland defence). La stessa tipologia di missione, tuttavia, potrebbe prevedere anche uno scenario più bellico in cui l'M-346 FA, già in volo ad alte quote, può andare ad intercettare un aereo d'attacco in volo a quota medio-bassa a velocità subsonica, sfruttando la propria capacità supersonica in affondata e, dunque, una maggiore energia per lanciare il missile aria-aria e condurre l'ingaggio.

Più specificamente, per missioni di slow mover intercept (che costituiscono una sorta di "sottoinsieme" della precedente tipologia), l'FA può essere configurato allo stesso modo e partire con un ramp weight di 9.680 kg (con 3.015 kg di carburante ed un 10% in riserva) per andare ad intercettare - con un "run to intercept" ad una quota di 35.000 piedi e ad una velocità di 0,83 Mach (alla massima potenza, dunque) - un bersaglio (tipicamente un velivolo da turismo o un drone) a 350 miglia nautiche dalla base ad una quota di 15.000 piedi ed ad una velocità di 360 KTAS, impegnandosi in combattimento per 3 minuti, e poi rientrare.

Per quanto riguarda, invece, le missioni CAS/COIN, l'M-346 FA può decollare con un ramp weight di 8.960 kg (con 2.005 kg di carburante a la solita riserva del 10%) con una configurazione di carico composta da pod ventrale per il cannone, o pod di targeting, 2 razziere, 2 bombe a guida laser LIZARD 2 e 2 missili aria-aria a corto raggio per autodifesa. In questo modo, il velivolo può spingersi fino a 100 miglia dalla base restando "on station" a 15.000 piedi per 15 minuti, in attesa di ricevere un target. A quel punto, si può scendere a 2.000 piedi per un "run in" di 30 miglia nautiche a 420 nodi per ingaggiare un bersaglio con un'azione di 5 minuti a 350 nodi, e poi "scappare" sempre a 2.000 piedi a 420 nodi, prima di salire e rientrare alla base in crociera.

Infine, per missioni RECCE, in casa Leonardo hanno immaginato un velivolo con ramp weight di 9.440 kg (con 3.015 kg di carburante e riserva del 10%), pod RECCE, 2 taniche e 2 missili aria-aria a corto raggio. Con questa configurazione, l'M-346 ha un raggio di azione di 480 miglia nautiche comprensivo di una "run" di ricognizione di 50 miglia nautiche a 20.000 piedi e 0,8 Mach in area operativa.

Come si vede, si tratta di un bel range operativo, non limitato quindi al solo attacco leggero (CAS/COIN), ma che abbraccia altri profili a tutto vantaggio della flessibilità d'impiego. Il tutto, senza ovviamente contare il fatto che le prestazioni oggetto dei succitati profili di missione cambiano con il riferimento in volo, ed aumentano di conseguenza.

Venendo allo stato del programma, l'M-346 FA sta progressivamente maturando come macchina d'attacco con l'obiettivo di andare sul mercato nel 2019-2020. Ad oggi, la macchina ha già svolto le prove di installazione meccanica con un primo prototipo del radar GRIFO 346, ed entro la fine di quest'anno dovrebbero iniziare anche i test in volo in modo tale da completare l'integrazione nel 2019. Parallelamente, la Divisone Sistemi Avionici e Spaziali di Leonardo sta portando avanti anche lo sviluppo di una variante AESA del GRIFO 346, che garantirebbe una notevole estensione delle prestazioni del sensore in termini sia di portata che di capacità di condurre simultaneamente il tracciamento di bersagli terrestri e aerei. Tale versione – che, secondo quanto risulta a RID, potrebbe essere pronta a già a partire dal 2020 – è pensata per operare con velivoli d'attacco leggero quali l'M-346 FA, appunto, o anche per caccia leggeri come, per esempio, il JF-17 THUNDER, del quale i Pakistani sembra non siano pienamente soddisfatti in termini di avionica (cinese).

Invece, per quanto riguarda l'armamento, sono già state condotte le prove di rilascio e safe separation di bombe a caduta e bombe a guida laser tipo LIZARD, mentre a fine anno sono stati effettuati i primi test di rilascio del missile aria-aria AIM-9L SIDEWINDER. I test, svoltisi presso il PISQ (Poligono Interforze di Saluto di Quirra), hanno visto lo sgancio effettuato dai piloni alari – dalla stazione cosiddetta P2, ovvero dalla seconda partendo dall'interno – e adesso sono attesi anche i primi rilasci dalle rotaie alle estremità. Gli sganci sono avvenuti da una quota di 5.000 piedi a Mach 0,8 di velocità, e nel dettaglio miravano a: valutare la sequenza di rilascio/separazione e la relativa sicurezza, valutare gli effetti dello scarico del missile sulle prese d'aria dei motori e sulla struttura, nonché le funzionalità dell'SMS, inclusi i dispositivi di bloccaggio di sicurezza. Da un punto di vista aeromeccanico, il SIDEWINDER era già stato integrato nell'inviluppo della variante trainer – con aereo spinto fino a 7g e 3g – ma mancava, appunto, la parte riguardante il rilascio e la separazione, fondamentale soprattutto per un velivolo FBW come questo. Un altro passaggio importante ha invece riguardato lo svolgimento delle prove per l'hot refueling (con un motore acceso). Per tale operazione che offre, come abbiamo già osservato, al velivolo la capacità di operare in contesti operativi ad alto "turn around", viene utilizzato il ricettacolo collocato in basso sulla sinistra del muso, simmetricamente alla sonda per il rifornimento in volo.

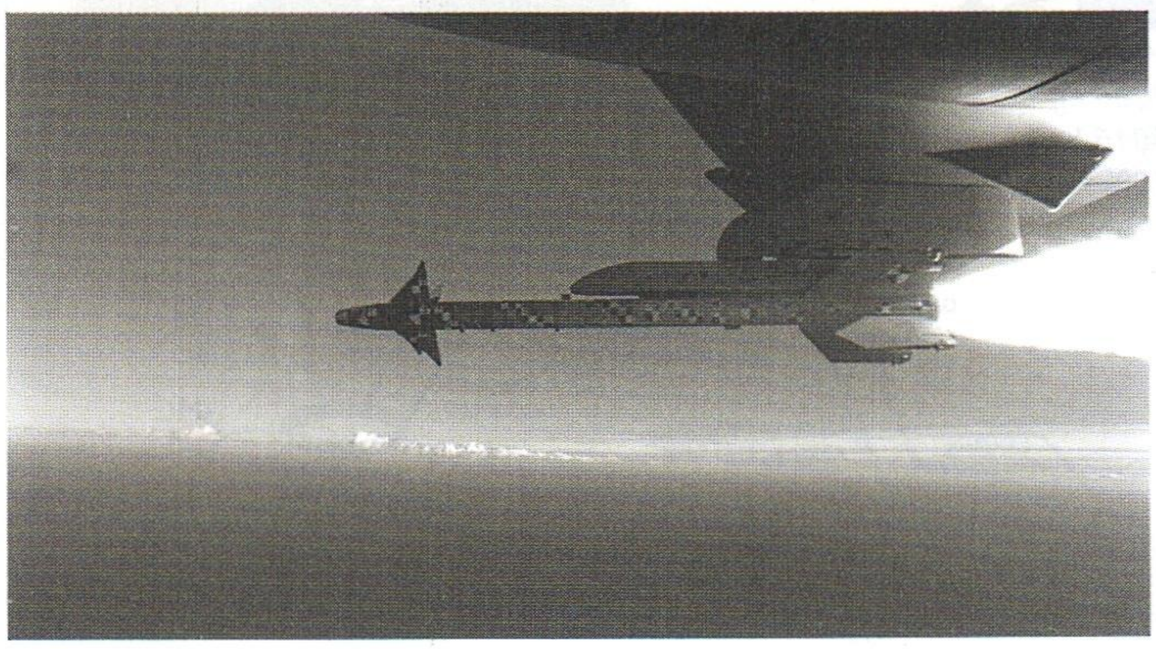
In definitiva, la versione baseline completa di cui abbiamo parlato sarà pronta entro il 2020 quando verrà ultimata, oltre che l'integrazione del radar e del pacchetto di armamenti esaminato, anche l'integrazione del pod di targeting Rafael LITENING, del Link 16 e del sistema di autoprotezione elettronica. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, le predisposizioni sono già ben note (le abbiamo anticipate su queste stesse colonne), ma vale la pena ricordarle in questa sede. Le antenne dell'RWR saranno 3: 2 collocate sui lati di fronte al cockpit ed una sull'estremità della coda. I dispenser chaff and flare, da 30 cartucce ciascuno, saranno invece sistemati sulla sezione posteriore di fusoliera ai lati della base della deriva verticale.

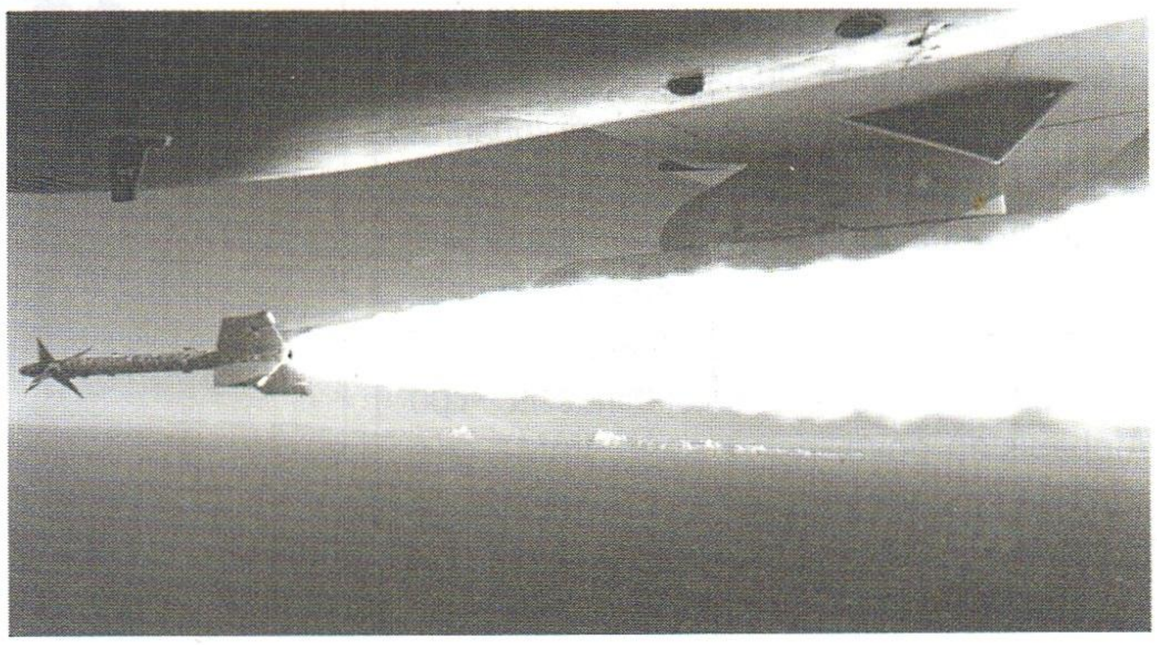
Come si diceva, ogni altra tipologia di armamento o sensore, di datalink tattico e quant'altro, dipenderà dalle richieste e dai requisiti del cliente (che dovrebbe pertanto farsi carico dei relativi costi d'integrazione). Per esempio, durante l'ultimo Dubai Air Show, l'M-346 FA era esposto con lanciatori trinati per missili aria-superficie polivalenti MBDA BRIMSTONE, e con pod di targeting SNIPER e aria-aria IRIS-T.

© Riproduzione riservata

RID

Due immagini che ritraggono le prove di rilascio e safe separation del missile aria-aria AIM-9 SIDEWINDER effettuate a fine 2017 in Sardegna presso il PISQ (Poligono Interforze di Salto di Quirra).





Neuroblastoma
e Tumori Cerebrali
sono gravi

TUMORI DEI BAMBINI

Per loro la **ricerca**
è l'unica reale
speranza di vita

NOI, TU, QUELLI CON L'IMBUTO

CON IL PATROCINIO DI:
Ministero dell'Interno
Esercito Italiano - Marina Militare
Aeronautica Militare - Arma dei Carabinieri
Polizia di Stato - Vigili del Fuoco
Assoarma
Associazione Nazionale Carabinieri
Associazione Nazionale Alpini
Associazione Nazionale Comuni Italiani
Associazione Professionale Polizia Locale d'Italia
Federazione Italiana Medici Pediatri

AIUTACI A GUARIRE TUTTI I BAMBINI

Con il tuo sostegno possiamo sconfiggere il NEUROBLASTOMA

Cerco un UOVO Amico!

PARTECIPA ENTRO IL
17 MARZO 2018

UOVA SENZA GLUTINE
Prontuario AIC degli Alimenti, ed. 2017 • Inserita nel Prontuario AIC degli Alimenti, ed. 2017

Dottoressa Matilde Calderoni
Ricercatrice presso
Università di Genova
con **Agata, Agnese** e **Ruben**

Per tutelare la privacy dei bambini nomi e foto non rappresentano necessariamente i protagonisti delle vicende narrate.

Associazione Italiana per la Lotta al Neuroblastoma ONLUS

ISTITUTO ITALIANO DONAZIONE ID DONARE CON FIDUCIA

Associazione Italiana
per la Lotta al Neuroblastoma O.N.L.U.S.
c/o Istituto G. Gaslini - Largo Gaslini, 5 - 16147 Genova
tel. 010 6018938 - fax 010 6018961
Numero Verde 800 910056

DONA ORA www.neuroblastoma.org
pasqua@neuroblastoma.org

Grazie alla preziosa collaborazione di:

Hewlett Packard Enterprise · Alliance Healthcare La salute è più vicina · Tirrenia Compagnia Italiana di Navigazione · DeAGOSTINI · GRANI & PARTNERS

#stopneuroblastoma

La fregata ANTONIO MARCEGLIA è una FREMM tipo multiruolo (o General Purpose) che si distingue dalla variante ASW per la presenza del cannone da 127 mm a prua. (foto: Fincantieri)

Eugenio Po

Varata la fregata ANTONIO MARCEGLIA

Mentre Fincantieri sottoscrive l'acquisto di STX France

Il 3 febbraio, presso lo stabilimento Fincantieri di Riva Trigoso (Genova), si è svolta la cerimonia di varo della fregata ANTONIO MARCEGLIA, ottava unità classe BERGAMINI e quarta unità tipo FREMM (Fregata Europea Multi Missione) multiruolo o General Purpose (GP). L'evento, che ha visto la partecipazione del Ministro della Difesa, Sen. Roberta Pinotti, del Capo di Stato Maggiore della Marina, Amm. Valter Girardelli, del Presidente della Regione Liguria, Giovanni Toti, dell'Amministratore Delegato di Fincantieri, Dott. Giuseppe Bono e di molte altre autorità civili e militari, ha costituito l'occasione per approfondire molti altri temi oltre a quello relativo al programma FREMM.

L'acquisizione di STX France da parte di Fincantieri ed i nuovi progetti della Marina Militare sono stati infatti ampiamente affrontati nel corso della cerimonia.
Ciò anche perché il varo si è svolto proprio il giorno dopo la sottoscrizione ufficiale dell'accordo di compravendita (accordo annunciato dal Premier italiano Gentiloni e dal Presidente francese Macron a settembre 2017) per l'acquisizione da parte di Fincantieri del 50% del capitale del cantiere transalpino STX France. Fincantieri si è aggiudicata dunque metà del capitale di STX France (ricavi, nel 2016, per circa 1,4 miliardi di euro e 2.600 dipendenti) ad un prezzo di 59,7 milioni di euro. Per quanto riguarda, invece, il restante 50% allo Stato franceseandrà complessivamente - tramite l'Agence des Partecipations de l'Etat (APE, emanazione del Ministero dell'Economia) - il 34,34%. Alla società cantieristica militare francese Naval Group (ex DCNS) è destinato il 10%, mentre ai dipendenti è riservata una quota di fino al 2,40%; infine il restante 3,26% dovrebbe essere assegnato ad un gruppo di imprese locali. Nel caso in cui il piano di partecipazione offerto ai dipendenti e/o l'acquisizione del 3,26% da parte delle imprese locali non possano essere implementati (in parte o in toto) allora la quota assegnata a Naval Group potrebbe salire fino al 15,66%. Ad ogni modo, come previsto, a Fincantieri sarà assegnato un ulteriore 1% in prestito da parte dello Stato francese (facente parte del 34,34% in mano ad APE), cosa che gli assicurerà il pieno controllo sull'azienda, come voleva l'AD Giuseppe Bono. Fincantieri nominerà infatti 4 degli 8 membri del Consiglio d'Amministrazione (2 saranno stabiliti dallo Stato francese, 1 da Naval Group ed 1 dai dipendenti di STX), compresi l'Amministratore Delegato e il Presidente del Consiglio d'Amministrazione; quest'ultimo avrà il diritto di voto decisivo (casting vote, cioè in caso di parità la sua decisione sarà determinante).

L'Amministratore Delegato di Fincantieri Dott. Giuseppe Bono, nel corso del suo intervento. (foto: Autore)

Proprio l'AD Bono, nel corso del suo intervento durante la cerimonia del varo, si è soffermato molto su questa acquisizione sottolineando, con orgoglio, come il nostro Paese si sia "preso un pezzo di Francia". Un orgoglio che Bono ha riservato anche nei confronti delle fregate FREMM realizzate da Fincantieri che sono risultate semifinaliste (peraltro con buone chances di vittoria, NdA) nel programma SEA 5000 della Marina Australiana (a tale proposito, va messo in evidenza che un folto gruppo di giornalisti australiani ha preso parte alla cerimonia) e sono state proposte pure alla Marina degli Stati Uniti.
Anche il Capo di Stato Maggiore della Marina ha avuto parole molto positive nei confronti delle fregate classe BERGAMINI, sottolineando come il programma costituisca un successo tecnologico, di progettazione, di sviluppo e di realizzazione, di Fincantieri, di Leonardo e dell'industria italiana nel suo complesso (con particolare riferimento anche a tutte le Piccole e Medie Imprese che sono coinvolte nel programma). "La Marina e soprattutto gli equipaggi", ha proseguito l'Ammiraglio Girardelli "sono pienamente soddisfatti ed molto orgogliosi di queste fregate, che hanno dimostrato in mare le loro buone qualità". Come ha sottolineato l'Amm. Girardelli, nel quadriennio 2014-2017 le FREMM hanno effettuato 46.650 ore di moto, pari a 1.943 giorni equivalenti (cioè per oltre 5 anni continuativi) senza dover mai interrompere le attività a causa di avarie, effettuando 4 dispiegamenti di 6 mesi in acque lontane (in Oceano Indiano, nel Golfo Arabico e al largo del continente australiano), completando inoltre 9 missioni plurimensili nel Mar

Mediterraneo (e in gran parte delle missioni venendo impiegate come sede di comando complesso multinazionale, NATO o nazionale).
Il Capo di Stato Maggiore della Marina ha voluto ringraziare il Ministro della Difesa Roberta Pinotti per il suo appoggio sia al progetto FREMM (1ª tranche, 2ª tranche condizionale e 3ª tranche), sia soprattutto al "Programma navale per la tutela della capacità marittime della Difesa" (la cosiddetta Legge Navale), per il quale "la Marina Le sarà sempre riconoscente", ha chiosato l'Ammiraglio Girardelli. Il Capo di Stato Maggiore della Marina ha ricordato che quest'anno verranno ritirate dal servizio la fregata EURO, il pattugliatore di Squadra AVIERE e le corvette CHIMERA e DRIADE (precedute, a partire dal 2016, dal pensionamento della fregata ALISEO, del Pattugliatore di Squadra BERSAGLIERE, delle corvette DANAIDE, FENICE, URANIA e SFINGE), approfittando dell'occasione per evidenziare la necessità di ulteriori interventi a supporto dell'ammodernamento della Marina non solo per nuove navi, ma anche a favore di interventi infrastrutturali.
L'Amm. Girardelli ha sottolineato infine come ci siano nuove navi in arrivo, tra cui la nuova unità anfibia tipo LHD (Landing Helicopter Dock, nota ancora "ufficiosamente" come THAON DI REVEL) e la nuova unità logistica tipo LSS (Logistic Support Ship, nota anche come VULCANO, il cui troncone è proprio in costruzione a fianco all'area del varo), ma che sarà necessario avviare altri progetti, tra cui anche quello relativo ai nuovi Pattugliatori Leggeri di Squadra che dovrebbero essere noti anche con l'acronimo PP(X).
Il Ministro della Difesa, Roberta Pinotti, ha rivendicato da parte sua, con orgoglio e con soddisfazione, il proprio impegno a favore delle Forze Armate che si è concretizzato recentemente con un incremento dei fondi destinati alla Difesa, con un bilancio del proprio Ministero che, dopo anni di tagli, vede quest'anno un positivo consolidamento.
Il Ministro Pinotti ha voluto sottolineare inoltre di essersi spesa molto, nel corso della sua carriera (prima come Sottosegretario e poi come Ministro), a favore di tutte le Forze Armate. Nel caso specifico della Marina Militare il Ministro ha ricordato il proprio impegno per i progetti di rinnovamento della flotta, ricordando i circa 2 miliardi complessivamente stanziati per il completamento del programma FREMM (per la 9ª e la 10ª unità) e, soprattutto, i 5,3 miliardi stanziati per la "Legge Navale". Secondo il Ministro, questi interventi non solo hanno consentito di rinnovare buona parte della flotta della Marina, ma hanno anche permesso di far crescere l'industria cantieristica e della componentistica navale (nella fattispecie Fincantieri, Leonardo e pure molti subfornitori) e quindi la competitività complessiva del Paese. Anche grazie ad essi la cantieristica italiana ha potuto crescere (conquistando pure importanti successi sul mercato dell'export militare quale quello in Qatar) rafforzandosi e ponendo le basi per l'accordo con la Francia per l'acquisizione di STX. Date le grandissime dimensioni dei concorrenti asiatici, secondo il Ministro "solo costruendo un grande campione della cantieristica europea in grado di competere a livello globale" la nostra cantieristica potrà essere in grado di crescere e svilupparsi ancora.
Il Ministro Pinotti ha poi sottolineato come sia necessario rafforzare l'accordo con la Francia "un progetto che è in grado di renderci più forti sul mercato dell'export: un progetto nel quale Leonardo deve far parte", ha concluso.
Infine, nel corso del suo intervento il Ministro ha voluto annunciare l'avvio, già nel 2018, dei primi stanziamenti per il programma di costruzione della terza serie di 2 sottomarini tipo U-212 nell'ambito della storica collaborazione tra Germania ed Italia. Si tratta delle prime fasi di un progetto pluriennale che ha un valore di circa un miliardo di euro.
Tra l'altro, sempre in tema di collaborazioni, c'è la possibilità che 3 unità logistiche analoghe alla LSS (classe VULCANO) della MM vengano acquisite dalla Marine Nationale. Le

Il troncone di poppa della nuova unità logistica LSS (nella foto al centro). A sinistra si può notare una parte della poppa della fregata SPARTACO SCHERGAT (9ª FREMM), mentre a destra è visibile la fregata MARCEGLIA. (foto: Autore)

Sopra: il Ministro della Difesa Roberta Pinotti. Sotto: la Marina Militare è estremamente soddisfatta delle fregate FREMM che si stanno comportando molto bene in tutte le operazioni alle quali hanno partecipato. (foto: Autore)

navi, che, sin da principio, avevano destato un interesse da parte francese, verrebbero ovviamente costruite a Saint-Nazaire da STX France (ricordiamo che il programma LSS viene gestito da OCCAR, proprio per favorire possibili collaborazioni).

La fregata MARCEGLIA e le sue caratteristiche

La fregata ANTONIO MARCEGLIA fa parte di una serie di 10 unità tipo FREMM (per ulteriori dettagli su queste unità si veda lo speciale X-trà 7 allegato a RID 12/2013) commissionate a Orizzonte Sistemi Navali (joint venture tra Fincantieri, 51%, e Leonardo, 49%) dalla Marina Militare italiana nell'ambito dell'accordo di cooperazione internazionale italo-francese, con il coordinamento dell'OCCAR, l'Organizzazione Congiunta per la Cooperazione Europea in materia di armamenti.

Per quanto concerne il programma FREMM italiano ricordiamo che, nel corso del 2013 sono state consegnate le fregate CARLO BERGAMINI (tipo GP) e VIRGINIO FASAN (tipo ASW o antisom), seguite nel 2014 dalla fregata CARLO MARGOTTINI (ASW), nel 2015 dalla fregata CARABINIERE (ASW), nel 2016 dalla fregata ALPINO (ASW) e nel 2017 dalla fregata LUIGI RIZZO (GP per maggiori dettagli su quest'unità, che deve ancora ricevere la bandiera di combattimento, si veda l'articolo a pag. 32). La fregata ANTONIO MARTINENGO (GP) sta completando l'allestimento presso il cantiere del Muggiano (SP) ed è previsto che venga consegnata nel corso di quest'anno.

Con l'esercizio dell'opzione contrattuale, effettuata nell'aprile 2015, si è autorizzata anche la costruzione della 9ª (SPARTACO SCHERGAT, tipo FREMM GP) e della 10ª unità (EMILIO BIANCHI, tipo FREMM GP), la cui consegna è prevista dopo il 2020. In tal modo si è data completa attuazione al programma italiano.

Un particolare dell'albero principale della fregata MARCEGLIA. Si può notare il nuovo IFF SIR-M5-CA (Conformal Array) con il suo caratteristico array tronco conico (frecce rosse) che rimpiazza il precedente modello noto come SIR-M5-PA (Phased Array). (foto: Autore)

Tornando alla cerimonia, madrina del varo è stata la signora Silvia Marceglia, nipote del Ten. Col. G.N. Antonio Marceglia (del Genio Navale), Medaglia d'Oro al Valor Militare per il raid di Alessandria d'Egitto del 18-19 dicembre 1941 nel quale vennero gravemente danneggiate le corazzate britanniche VALIANT e QUEEN ELIZABETH, il cacciatorpediniere JERVIS e la nave cisterna SAGONA. Marceglia insieme al suo secondo, Spartaco Schergat (1), attaccò con successo la QUEEN ELIZABETH. A tale proposito l'Amm. Girardelli, nel ricordare la figura di Antonio Marceglia, ha voluto sottolineare il fatto che alla sua morte, avvenuta nel 1992, il quotidiano londinese "The Times" gli dedicò un necrologio a 4 colonne, segno che persino il Regno Unito ha riconosciuto e voluto onorare il coraggio e le capacità di questo ufficiale italiano (2).

Dopo il varo la nave è stata trasferita presso il cantiere Fincantieri del Muggiano (SP) nell'ambito del "cantiere integrato" Riva Trigoso-Muggiano, dove viene proseguito l'allestimento. La consegna della fregata è prevista nel 2019.

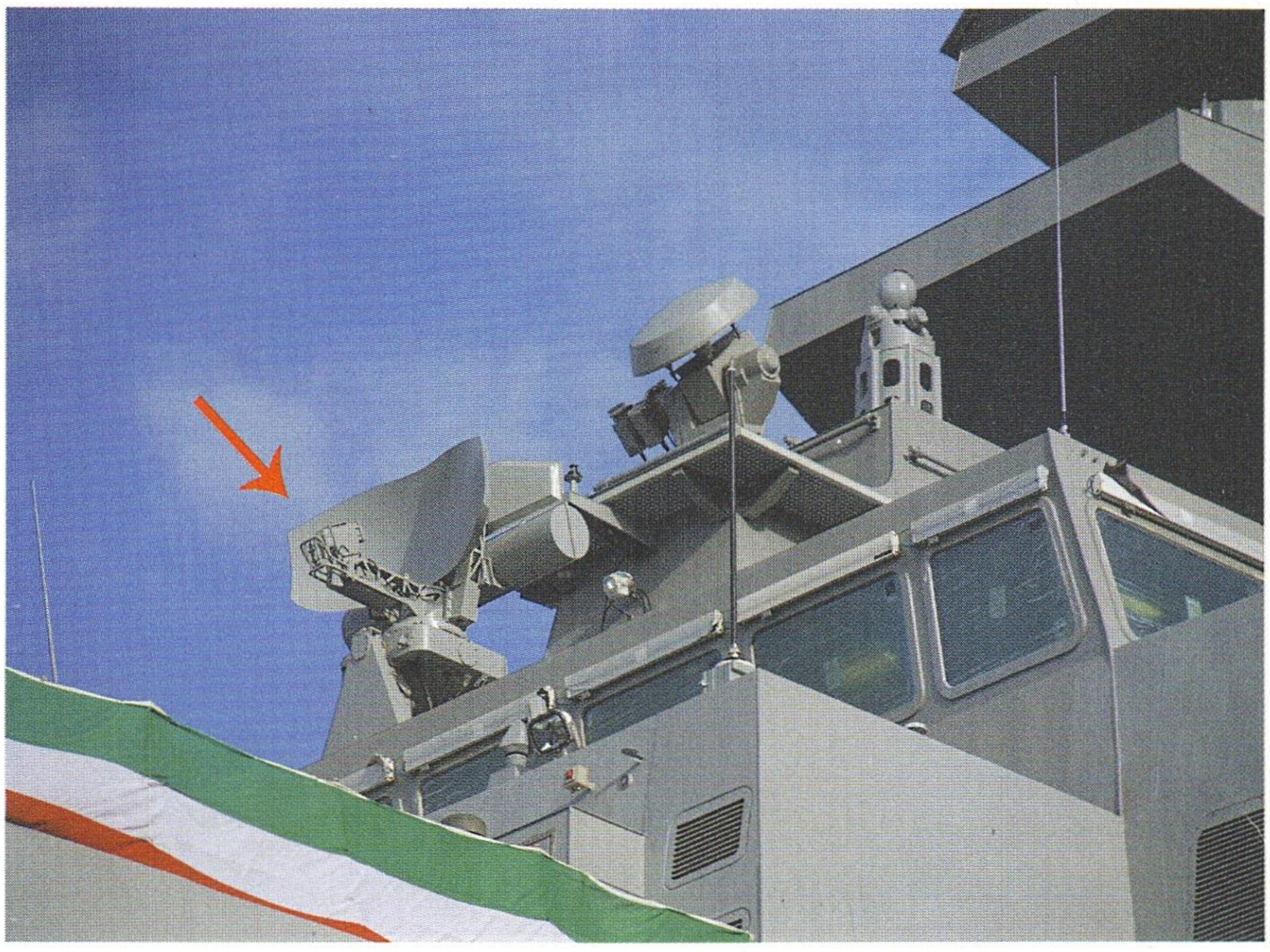
La fregata ANTONIO MARCEGLIA, che ha una lunghezza di 144 m, una larghezza di 19,7 m ed un dislocamento a pieno carico di circa 6.700 t, è una FREMM della versione multiruolo (o FREMM GP). Tra le dotazioni specifiche di questa variante segnaliamo quindi la presenza a prua di un cannone VULCANO da 127/64 mm (con il relativo magazzino munizioni collocato su 2 ponti), realizzato dalla Divisione Sistemi di Difesa di Leonardo. Una altra peculiarità delle FREMM GP è costituito dall'installazione, a poppa, di uno scivolo (realizzato dalla società Calzoni) per la messa in acqua ed il recupero di imbarcazioni di vario tipo (ma che è utilizzato soprattutto per i RHIB da 9,5 m e da 11 m delle Forze Speciali).

Ricordiamo che, complessivamente, le FREMM costituiscono per Leonardo una straordinaria vetrina delle capacità tecnologiche ed industriali dell'azienda, nonché dei suoi sistemi.

Per quanto riguarda la fregata ANTONIO MARCEGLIA, essa si segnala per una serie di novità nel campo dell'elettronica, le medesime introdotte per la prima volta sull'unità gemella FEDERICO MARTINENGO, varata a marzo 2017 sempre a Riva Trigoso. Si tratta di innovazioni che riguardano soprattutto le componenti IFF e radar.

Sul versante IFF (o radar secondario) segnaliamo che la nave è dotata del nuovo apparato SIR-M5-CA (Conformal Array), un sensore ad antenna conforme del tipo "phased array attivo" che rimpiazza il modello precedente noto come SIR-M5-PA (Phased Array, presente a bordo delle prime 6 FREMM) caratterizzato dalla presenza di 6 antenne distinte (sempre

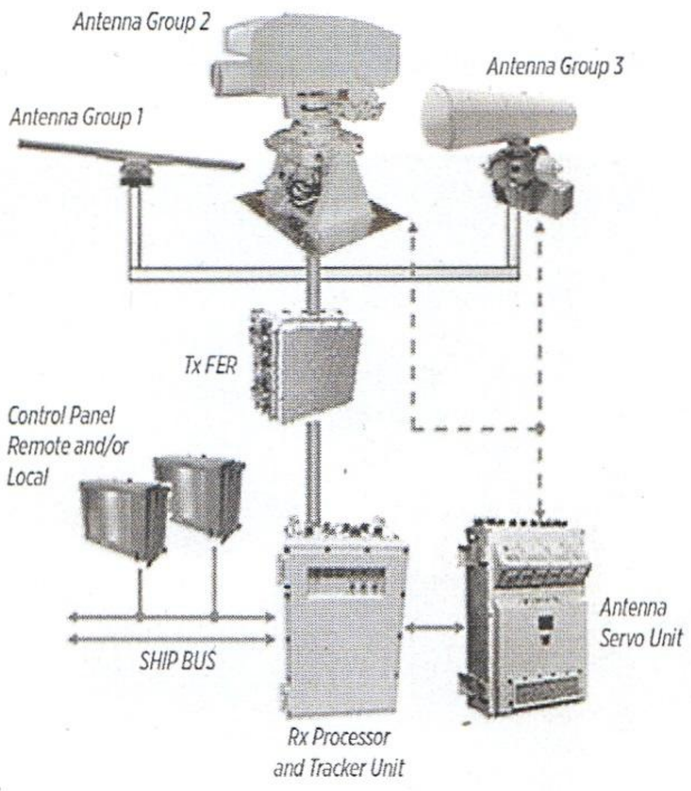
La fregata MARCEGLIA, analogamente alla precedente MARTINENGO, è dotata del nuovo radar da ricerca di superficie SPS-732(V)2 che rimpiazza il precedente RASS (RAN-30X). Tale sensore mantiene il gruppo antenna (freccia rossa) del RASS. Nell'immagine sono visibili anche uno dei 2 gruppi antenna del sistema di condotta del tiro RAN-25X e il sistema SASS (a destra). (foto: Autore)



(1) Spartaco Schergat ed Emilio Bianchi erano rispettivamente i secondi di Marceglia e De La Penne nel corso del raid di Alessandria d'Egitto e sono i nomi assegnati rispettivamente alla 9ª e alla 10ª FREMM (entrambe in avanzato stato di costruzione nello stabilimento di Riva Trigoso): vengono così onorati dalla Marina Militare tutti e 6 gli operatori dei "maiali" (o meglio dei Siluri a Lenta Corsa) protagonisti dello straordinario raid di Alessandria d'Egitto.

(2) Capacità che Antonio Marceglia manifestò anche in campo civile. Al termine della Seconda Guerra Mondiale, dopo essersi congedato, assunse la direzione di un cantiere navale e venne poi chiamato dall'allora Governatore della Banca d'Italia Carlo Azelio Ciampi a far parte del Consiglio Superiore della Banca d'Italia stessa.

del tipo "phased array attivo"). Il nuovo SIR-M5-CA, realizzato dalla Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale di Leonardo, è stato in realtà sviluppato in 2 diverse versioni, una più grande che viene montata a bordo delle ultime 4 FREMM ed una più piccola che sarà installata a bordo di LHD e PPA.
La versione installata a bordo delle FREMM si caratterizza per il ricorso ad un array conforme con configurazione tronco-conica composto da 128 colonne radianti disposte su un array meccanico di diametro pari a 7 m. Questa sottoversione è stata identificata da Leonardo con la denominazione SIR-CA/128.
La variante che sarà montata sui PPA e sull'LHD ha invece un array conforme dal profilo cilindrico composto da 64 colonne radianti disposte su un array di diametro 3,2 m. Le 2 configurazioni hanno un diverso diametro per adattarsi alle dimensioni dei mast delle navi. Entrambi i modelli hanno la possibilità di integrare non solo l'IFF transponder ma anche il link tattico. Sulle FREMM, tuttavia, è utilizzata solo la funzionalità IFF per ridurre al minimo le modifiche al "Sistema Nave" (su PPA ed LHD, invece, la funzionalità è quella di "link tattico"). I 2 modelli di IFF presenti sulle FREMM, SIR-M5-CA e SIR-M5-PA, sono distinguibili anche esteriormente in quanto quello vecchio è a "pianta esagonale" mentre quello nuovo ha una forma "tronco-conica".
Un'altra novità nel settore dei radar è invece relativa al nuovo apparato da ricerca di superficie SPS-732(V)2, realizzato sempre dalla Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e



Il nuovo SPS-732(V)2 può utilizzare 3 diversi tipi di antenne. (immagine: Leonardo)

Navale di Leonardo e che rimpiazza il RASS (RAN-30X). Pur mantenendo il gruppo antenna (del tipo cosec^2) del precedente RASS, l'SPS-732(V)2 è in realtà un sensore interamente nuovo che si caratterizza per l'impiego di un nuovo trasmettitore allo stato solido. L'SPS-732(V)2, che opera sempre in banda X (frequenze comprese tra 8 e 12 GHz, pari a lunghezze d'onda comprese tra 3,75 cm e 2,5 cm) come il suo predecessore, si segnala per la sua architettura moderna e per il fatto di essere coerente e a compressione di impulsi. Grazie a tali novità, il nuovo radar offre prestazioni ancora migliori rispetto a quelle (già molto significative) del RASS, pur avendo potenze di emissione inferiori.
La variante dell'SPS-732(V)2 montata a bordo delle fregate MARTINENGO e MARCEGLIA costituisce la cosiddetta "fase 1" del progetto. Per non dover modificare altre componenti della nave (in particolare il CMS), il sensore mantiene le medesime modalità operative del RASS. Con la "fase 2" del progetto, che sarà implementata sulle ultime 2 FREMM (SCHERGAT e BIANCHI), il radar introdurrà 2 nuove capacità. La prima, denominata "Range Profile", consentirà di ottenere un profilo ad altissima risoluzione della nave scoperta, permettendo di individuare una serie di caratteristiche peculiari dell'unità (come la lunghezza) grazie alle quali l'operatore al radar potrà individuare il tipo di nave (distinguendo tra un mercantile ed una unità militare, oppure tra una corvetta ed una portaerei). La seconda, denominata "Zoom On Window", permetterà di incrementare la risoluzione in range in una particolare zona (stabilita dall'operatore): grazie a questo ausilio il radarista potrà, per esempio, capire se il bersaglio individuato a grande distanza è un'unità sola o sono 2 navi vicine. Entrambe le nuove capacità sono operative su tutte le modalità fino a fondo scala, mantenendo comunque attiva la sorveglianza a 360°.
In più, con la "fase 2", l'SPS-732(V)2 introduce anche una modalità di navigazione LPI (Low Probability of Intercept) che rispetta la normativa IMO (International Maritime Organization) su questa categoria di sensori.

© Riproduzione riservata

La fregata RIZZO in navigazione. La nave rappresenta la 6ª FREMM ad entrare in servizio ed è la 2ª FREMM tipo multiruolo (o GP). Il cannone da 127/64 mm a prua, realizzato dalla Divisione Sistemi di Difesa di Leonardo, costituisce uno dei suoi elementi distintivi. (foto: MM)

Eugenio Po

La Fregata LUIGI RIZZO

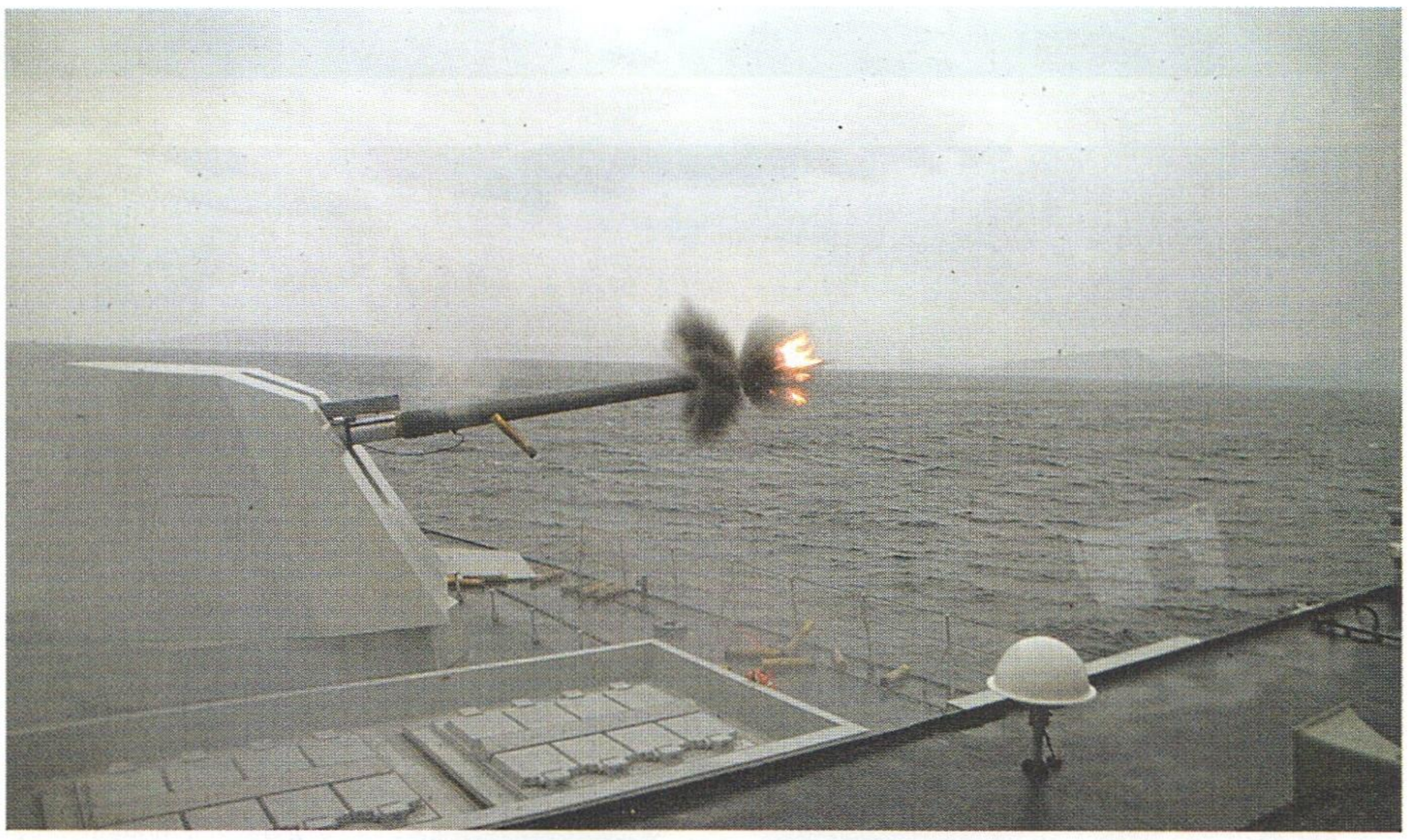
La FREMM più recente alle prime prove operative

In concomitanza con la cerimonia di varo della fregata ANTONIO MARCEGLIA (si veda anche l'articolo nelle pagine precedenti), RID ha avuto la possibilità di visitare la gemella LUIGI RIZZO (F-595) che costituisce la 6ª FREMM realizzata e la 2ª nave in versione multiruolo (o General Purpose, GP). Accolti con grande cordialità dal Comandante, il Capitano di Fregata Angelo Pazzaglia, abbiamo potuto approfondire le attività effettuate dalla nave – un impiego niente male per un'unità nuovissima – e "carpire" qualche impressione sulle sue prestazioni operative.

La fregata, consegnata nell'aprile 2017, ha avuto infatti un impiego intenso restando per mare fino alla fine di gennaio: in 9 mesi di attività ci sono state pause solo ad agosto 2017 e a novembre 2017. Al momento in cui queste note verranno lette la nave si troverà ai lavori di fine garanzia, per un periodo di tempo che avrà una durata di circa 2 mesi e mezzo.
Tornando agli aspetti operativi, in ambito nazionale la fregata LUIGI RIZZO, oltre a partecipare all'Operazione MARE SICURO, ha preso parte alla grande esercitazione MARE APERTO 2017 (poche settimane dopo la consegna alla Marina).
Senza ombra di dubbio, tuttavia, i 2 impegni più importanti a cui finora il RIZZO ha preso parte sono state le esercitazioni FORMIDABLE SHIELD e JOINT WARRIOR.
La prima è un'attività NATO a guida statunitense che ha cadenza biennale ed è dedicata alla Integrated Anti Missile Defense (IAMD): si tratta dunque di un'esercitazione a fuoco mirata a sviluppare le capacità di difendersi contemporaneamente contro missili balistici (BMD, Ballistic Missile Defense) e contro missili antinave "tradizionali" (alla passata edizione, nota come ASD 15, la Marina aveva inviato il cacciatorpediniere ANDREA DORIA).
In occasione della FORMIDABLE SHIELD la fregata è stata quindi inserita nell'ambito di un gruppo navale multinazionale, composto da più di 14 unità: le navi partecipanti provenivano infatti da Canada, Francia, Germania, Italia, Paesi Bassi, Spagna, Regno Unito e, naturalmente, Stati Uniti (in più c'era pure personale belga e danese). Tale dispositivo navale ha dovuto operare in uno scenario estremamente complesso nel quale le minacce balistiche e missilistiche "tradizionali" andavano affrontate anche contemporaneamente.
L'intento della partecipazione della MM con una FREMM era legato soprattutto alla volontà di raccogliere informazioni e fare esperienza nel campo della lotta contro i missili balistici (nell'occasione, quindi, non è stato utilizzato il sistema missilistico SAAM ESD che costituisce una delle armi antiaeree/antimissili di cui la nave è dotata, ma che non ha capacità antibalistiche). Ciò nell'ottica di sviluppare tale nuova capacità per un'eventuale implementazione a bordo delle future navi. Ricordiamo a tale proposito che i nuovi Pattugliatori Polivalenti d'Altura nella loro versione Full Combat saranno dotati di un sofisticato Dual Band Radar (DBR in sviluppo da parte della Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale di Leonardo) e del missile ASTER 30 Block 1NT (al quale sta lavorando MBDA nell'ambito di un accordo tra Francia ed Italia). Questi 2 sistemi sono stati concepiti per fornire anche sensibili capacità antibalistiche.
Tornando a FORMIDABLE SHIELD, l'esercitazione ha permesso quindi di testare le performances del radar MFRA (Multi Functional Radar Active), sensore principale della FREMM (operante in banda C), in uno scenario complesso e difficile. Tale radar è stato anch'esso sviluppato dalla Divisione Elettronica per la Difesa Terrestre e Navale di Leonardo e in qualche modo rappresenta il "padre" di uno dei 2 sensori del nuovo DBR attualmente in sviluppo (per la precisione del radar a 4 facce fisse operante in banda C e noto con il nome commerciale di KRONOS QUAD 3000).
Come accennato in precedenza, la FORMIDABLE SHIELD si è svolta contestualmente alla JOINT WARRIOR, un'attività addestrativa organizzata dalla Royal Navy e dedicata a tutte le forme di lotta: aerea, subacquea, di superficie e persino asimmetrica.
In questo contesto la fregata RIZZO ha operato insieme ad altre 35 unità navali ed 11 elicotteri appartenenti a 13 Paesi NATO ed europei (Belgio, Canada, Danimarca, Estonia, Fran-

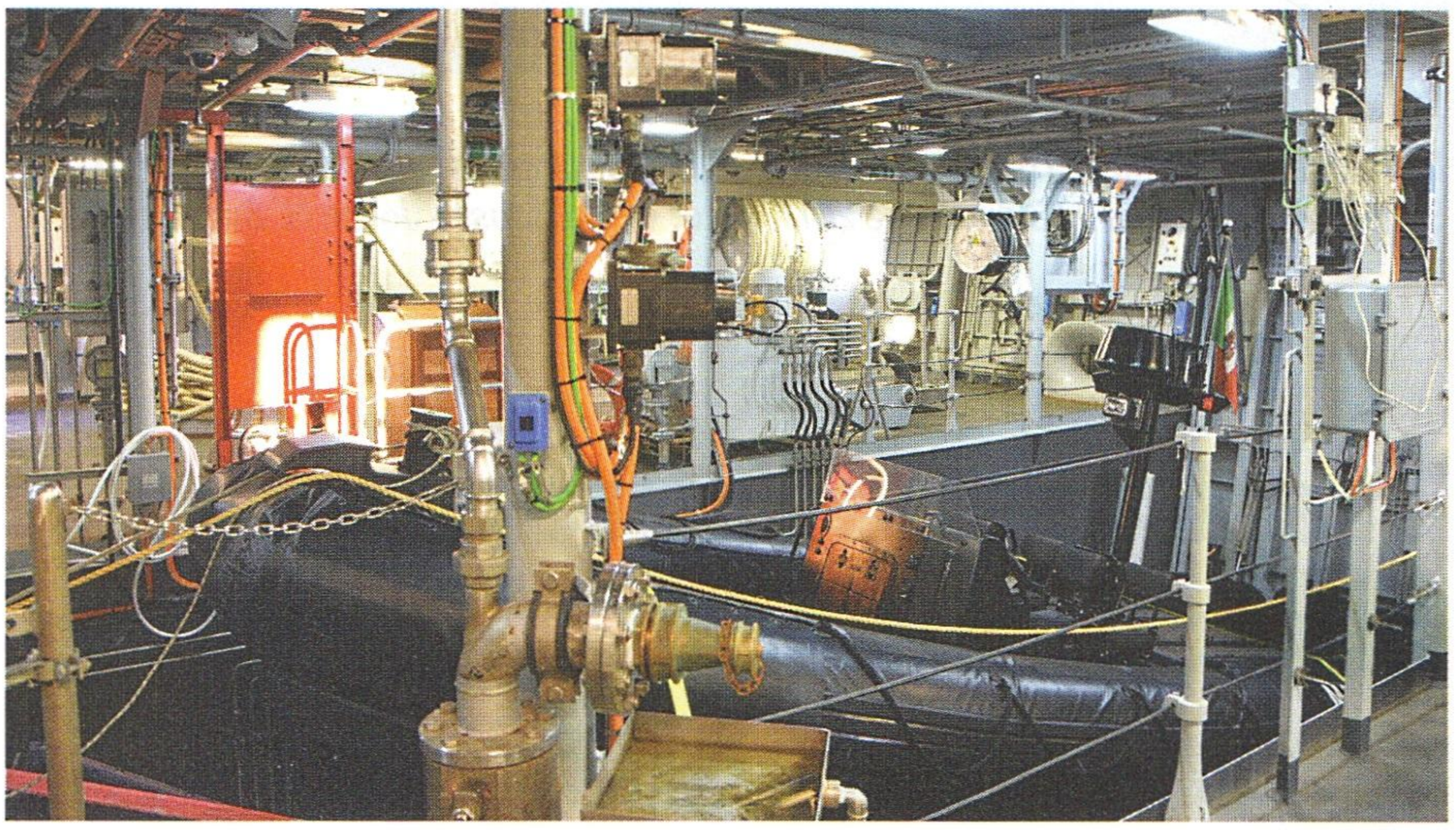
Una foto di gruppo del team di RID insieme al Comandante, il Capitano di Fregata Angelo Pazzaglia (a sinistra).

cia, Germania, Italia, Lettonia, Lituania, Paesi Bassi, Spagna, Regno Unito e Stati Uniti).
Una delle più importanti caratteristiche del RIZZO (e delle similari FREMM GP) è costituita dalla presenza della torre da 127/64 mm LW VULCANO realizzata dalla Divisione Sistemi di Difesa di Leonardo. Poiché la fregata RIZZO è la seconda unità a disporre di questa sofisticata arma, la nave ha testato spesso le sue capacità nel corso di svariate esercitazioni, a partire dal primo tirocinio navale effettuato al largo di Taranto tra giugno e luglio 2017.
Anche nel corso della JOINT WARRIOR il 127/64 mm è stato impiegato, insieme al cannone da 76/62 mm installato a poppa, in tiri controcosta presso il poligono di Capo Wrath (nell'estremo nord della Scozia). I 2 impianti hanno tirato una quarantina di colpi ciascuno, anche facendo in modo di colpire bersagli diversi simultaneamente.
Le artiglierie in dotazione alla FREMM sono state utilizzate pure successivamente (ai primi di gennaio di quest'anno) nel corso delle tradizionali esercitazioni di reparto a livello divisionale, questa volta in tiri antinave ed antiaerei. Per ora il RIZZO ha impiegato solamente munizionamento tradizionale; l'unità non ha infatti ancora tirato i nuovi colpi a gittata incrementata VULCANO (che, comunque, date le loro straordinarie prestazioni, possono essere utilizzati esclusivamente in poligoni particolarmente grandi ed attrezzati quali quelli presenti in Sudafrica).
Comunque, a proposito del nuovo cannone da 127 mm, sistema che comprende pure il nuovo magazzino munizioni completamente automatizzato, il Comandante non ha nascosto il proprio orgoglio confermandoci di essere "molto, molto soddisfatto di come si sta comportando il sistema".
Tornando al dispiegamento in Nord Atlantico va sottolineato che era presente a bordo un piccolo team industriale che ha partecipato alle attività di sperimentazione BMD e, con l'occasione, ha potuto osservare la nave in azione con tutti i sistemi d'arma ed i sensori (pare che pure i feedback da parte dei tecnici delle aziende siano stati molto positivi, NdA).
Complessivamente le 2 attività hanno rappresentato una sfida emozionante per l'equipaggio dell'unità italiana, a cominciare dalle condizioni meteorologiche tipiche del Nord Atlantico, che hanno imposto di garantire una piena operatività ed efficienza anche in condizioni di mare avverse e costantemente variabili, spesso con onde di oltre 5 m, vénti superiori a 40 nodi e visibilità ridotta.
L'altro elemento peculiare delle FREMM GP è costituito dalla slitta poppiero destinata alla rapida messa in mare e al recupero di una delle 3 imbarcazioni in dotazione alla nave (ed anche di altri tipi di natanti), cioè quella da 7 m di lunghezza e soprattutto i RHIB (Rigid Hull Inflatable Boat) da 9,5 m di lunghezza (tipo HURRICANE della Zodiac) e da 11 m di lunghezza destinati alle Forze Speciali. Anche riguardo al comportamento dello scivolo, il Comandante si è detto estremamente soddisfatto. Concludendo si può dire che complessivamente il Comandante Angelo Pazzaglia ed il suo equipaggio hanno espresso una grande soddisfazione circa le prestazioni del RIZZO (aspetto peraltro evidenziato anche dal Capo di Stato Maggiore della Marina, Ammiraglio Valter Girardelli, durante il suo discorso in occasione



La torre da 127/64 mm fa fuoco al largo della Scozia nel corso dei tiri controcosta durante l'esercitazione JOINT WARRIOR. (foto: MM)

© Riproduzione riservata



Sopra: un'immagine dell'area di poppa. In evidenza lo scivolo per la messa in mare ed il recupero delle imbarcazioni di bordo. Notare il RHIB da 9,5 m HURRICANE della Zodiac. (foto: Autore). Sotto: nel corso della sua recente sosta nel porto di Genova il RIZZO è stato visitato pure dal Ministro della Difesa Roberta Pinotti. La foto è stata scattata nella COC (Centrale Operativa di Combattimento) della nave. (foto: MM)

Il Presidente Donald J. Trump annuncia la nuova Strategia di Sicurezza Nazionale degli Stati Uniti d'America il 18 dicembre 2017. (foto: White House - Joyce N. Boghosian)

Ezio Bonsignore

Tra idee, programmi e propaganda: la politica di difesa degli USA

Nello spazio di un mese il Governo Americano ha rilasciato 2 documenti che presi nel loro complesso stabiliscono le nuove linee direttive per la politica complessiva di sicurezza e difesa del Paese. Il 18 dicembre, il Presidente Donald Trump ha annunciato la nuova National Security Strategy (Strategia di Sicurezza Nazionale), che sostituisce l'analogo documento formulato dall'Amministrazione Obama nel luglio 2015. E il 19 gennaio il Segretario alla Difesa, il Generale dei Marines in pensione James Mattis, ha presentato la nuova National Defense Strategy (Strategia di Difesa Nazionale), che va a soppiantare la National Military Strategy dell'Amministrazione Obama, anch'essa risalente al luglio 2015.

Prima di passare all'esame dei 2 documenti (più esattamente, della NSS e della versione riassunta e "ad usum Delphini" della NDS che è stata resa pubblica, mentre il testo completo è riservato ai soli membri del Congresso) e ad un'analisi delle loro implicazioni per gli Stati Uniti, i Paesi ad essi legati in un modo o nell'altro – non ritengo sia più corretto, nel momento storico attuale, parlare genericamente di "alleati" – e tutto il resto del mondo, sarà forse opportuno fare una breve premessa per delineare il quadro politico generale.

Cenni sul quadro politico generale

Come già accennato, le versioni precedenti della National Security Strategy (NSS) e della National Defense Strategy (NDS) risalgono entrambe al luglio 2015, essendo state formulate durante il penultimo anno dell'Amministrazione Obama. La decisione di preparare delle nuove versioni di questi 2 documenti di importanza chiave a soli 2 anni e mezzo di distanza, e senza che il quadro strategico e geopolitico globale abbia fatto registrare alcun cambiamento davvero significativo, tradisce con grande chiarezza una ben precisa volontà di mutare i termini della politica di sicurezza e di difesa degli Stati Uniti.

Questo non tanto come necessario adeguamento causato da cambiamenti esterni o dalle azioni di altre potenze, quanto piuttosto per arrivare di propria scelta a nuove forme nell'uso dello strumento militare in appoggio agli interessi globali della nazione (o, forse più esattamente, delle élite politiche e finanziarie che la controllano) – interessi che si percepivano essere non sufficientemente tutelati dalle dottrine precedenti.

Sembrerebbe logico attribuire questa precisa volontà all'Amministrazione Trump e in modo particolare e diretto al Presidente stesso, anche in vista del suo particolare "stile di governo", chiamiamolo così, e delle sue frequenti rodomontate in materia di difesa. E in effetti, questo collegamento univoco viene presentato come uno scontato dato di fatto non solo dai grandi media generalisti, ma anche da non pochi analisti specializzati, e la stessa Casa Bianca se ne fa vanto. Uno sguardo un po' più attento suggerisce però qualcosa di abbastanza diverso.

La nuova NSS e la parallela NDS sono state presentate a meno di un anno di distanza dall'insediamento di Donald Trump alla Casa Bianca. E' ben poco verosimile che documenti di tale portata e complessità possano essere stati messi in cantiere per decisione presidenziale solo dopo il 20 gennaio 2017 (se non addirittura dopo il 20 febbraio, con la nomina del Gen. H. R. McMaster alla carica di National Security Advisor) e che siano stati formulati e finalizzati nell'arco di una decina di mesi, come si vuole sostenere. Per fornire un termine di paragone, l'Amministrazione Obama impiegò 6 anni e mezzo per arrivare alle sue NSS/NMS – e questo, sebbene l'abbandono delle politiche di guerra preventiva contenute nei precedenti documenti dell'Amministrazione Bush Jr fosse stato una delle promesse chiave per la campagna elettorale di Obama (promesse poi non mantenute, ma questo è un altro discorso). E' anche da tener presente che con tutta evidenza, prima delle elezioni del novembre 2016, Trump e la sua ristretta cerchia di collaboratori avevano solo poche idee di massima (e quelle poche, ben confuse) circa quella che sarebbe dovuta o potuta essere la politica di difesa di una loro Amministrazione. Inoltre, la formazione della stessa Amministrazione e poi il suo operato sono stati come ben noto ritardati e impacciati da scandali, dimissioni, incriminazioni, feroci lotte intestine e quant'altro, che ne hanno gravemente intralciato e spesso quasi paralizzato

anche solo le semplici attività quotidiane – non parliamo poi della redazione di documenti politici di amplissimo respiro. E c'è stato chi, facendo un confronto tra il testo del discorso con cui Trump ha presentato la NSS e il suo reale contenuto, è arrivato a dubitare che il Presidente abbia anche solo letto (non diciamo compreso) il documento.

Vi sono quindi ottime ragioni per ritenere che le "nuove" NSS e NDS fossero in realtà in gestazione da tempo, e che le loro vere origini intellettuali vadano fatte risalire alla sempre più forte corrente di pensiero, trasversale ai partiti Democratico e Repubblicano, che vede nell'uso o nel minacciato uso della forza militare la principale forma di diplomazia per gli Stati Uniti, nonché il miglior strumento nelle mani di Washington per affrontare le gravissime crisi che minacciano il Paese a livello sociale ed economico, e la progressiva erosione delle sue posizioni di egemonia globale.

Si potrebbe parlare di "neocon", ma questo termine è in realtà solo la punta di un iceberg ben più vasto – un forza ideologica e politica che ha iniziato a prendere forma con la fine della prima Guerra Fredda e sotto Clinton, è cresciuta esponenzialmente sotto Bush Jr e dopo il 9/11, ha mantenuto le sue posizioni sotto Obama, e che oggi è di fatto in grado non più solo di influenzare, ma proprio di stabilire le principali linee della politica estera degli Stati Uniti, indipendentemente da chi sia l'inquilino della Casa Bianca e quali siano le sue idee.

È, infatti, molto significativo osservare come dagli ambienti del Partito Democratico e dai grandi media ad essi collegati, che pure sono impegnati in una continua, velenosa campagna contro l'Amministrazione Trump, non si sia levata quasi nessuna critica verso i nuovi documenti – e non certo per mancanza di argomenti. Vi sono quindi ben pochi dubbi che i punti fondamentali della NSS e della NDS "di Trump" sarebbero rimasti pressoché identici anche in concepibili documenti analoghi formulati da un'ipotetica Amministrazione Clinton – anzi, il livore e l'ostilità contro la Russia sarebbero forse stati ancora più stridenti.

Se questa percezione è corretta, e le direttrici stabilite nella NSS e nella NSD vanno quindi attribuite non al carattere e alla personalità di Donald Trump e nemmeno alla presenza di molti (forse troppi) ex-militari nella sua Amministrazione, quanto piuttosto ad un consenso generalizzato e fortemente radicato, le implicazioni a medio e lungo termine sono/sarebbero di non poco conto, per gli stessi Stati Uniti come per tutto il resto del mondo.

Come primo e fondamentale punto, le illusioni degli uomini politici europei e di non pochi analisti, che vedono Trump come un'imprevista sciagura destinata però a passare tra breve con un auspicato ritorno degli Stati Uniti alla "normalità", si rivelerebbero per quello che sono – appunto, illusioni.

Bisogna invece comprendere che proprio questa è la nuova normalità americana, almeno per quanto riguarda le politiche di difesa ma probabilmente anche per la politica estera complessiva e, forse, anche per quella economica. Le linee d'azione sono e resteranno quelle che stiamo per esaminare e, data la posizione globale degli Stati Uniti e lo strumento militare a loro disposizione, nessuno può permettersi di ignorarle se non a suo grave rischio.

Per la prima volta nella storia degli Stati Uniti, la NSS identifica l'immigrazione illegale come una minaccia alla sicurezza del Paese, mentre qualsiasi menzione di cambiamenti climatici (ben presenti nel documento del 2015) è stata eliminata. L'immagine mostra la presentazione, nell'ottobre 2017, di diversi prototipi degli elementi del muro di sbarramento da erigere al confine con il Messico, che sono attualmente sottoposti a prove comparative. (foto: CBS - Yesica Uvina)

Detto questo, è chiaro come qualsiasi tentativo di esprimere se non un giudizio, quanto meno una valutazione di NSS e NDS, sia necessariamente condizionato da 3 tappe successive. Si tratta cioè di:

- Condividere in tutto o in parte, o invece respingere la particolare visione del mondo e degli interessi degli Stati Uniti che fornisce la base logica dei documenti;
- Valutare se le misure e le politiche descritte dai documenti siano o non siano in grado di raggiungere gli obiettivi stabiliti;
- Comprendere quali possano essere le conseguenze, per gli Stati Uniti come nazione e per i loro cittadini, nonché per qualsiasi altro abitante del pianeta, del raggiungimento dei suddetti obiettivi, o anche solo del tentativo di raggiungerli.

Chi scrive ha, beninteso, le sue idee in merito, e anche abbastanza precise. In quanto segue si farà però uno sforzo deliberato per mantenere un atteggiamento il più possibile neutrale e distaccato, rimandando i commenti alle conclusioni finali.

Sia la NSS che la NDS pongono un forte accento sull'importanza della guerra cibernetica, e nell' agosto 2017 il Presidente Trump ha elevato il Cyber Command (in precedenza un commando subordinato) al rango di uno dei 10 Unified Combatant Command. L'immagine mostra personale del 624th Operations Center nella Joint Base San Antonio-Lackland. (foto: USAF)

La NSS indica l'intenzione di mantenere l'attuale triade nucleare, nonché le armi nucleari di teatro dislocate all'estero – cioè ad oggi le bombe a caduta libera B-61 basate in Belgio, Germania, Italia, Olanda e Turchia, e che dovranno essere aggiornate alla nuova versione B61-12.

La Strategia di Sicurezza

Il tema centrale della NSS è la percezione, definita come "realista" e che in effetti richiama molto alla mente le posizioni di realpolitik caratteristiche delle relazioni internazionali nel periodo antecedente alla I GM, di un mondo caratterizzato da un continuo stato di competizione se non di conflitto tra le Potenze sul piano geopolitico come su quello strategico ed economico. Secondo il documento, "le politiche dei 2 decenni passati, basate sulla percezione che fosse possibile aprire il commercio e le istituzioni internazionali a Paesi rivali, per trasformarli in partner degni di fiducia, si sono per la maggior parte dimostrate false", e dovranno quindi essere sostituite da altre politiche, che mirino a mantenere e a rafforzare la posizione di primato degli Stati Uniti in modo molto più deciso. Russia e Cina sono descritte esplicitamente come "potenze revisioniste, che usano la tecnologia, la propaganda e la coercizione per creare un mondo contrario ai nostri interessi e ai nostri valori". Si tratta di "competitori ostili", che "sfidano il potere, l'influenza e gli interessi degli Stati Uniti, erodendo la nostra sicurezza e la nostra prosperità" per "ristabilire la loro influenza a livello regionale e globale".

La NSS identifica 4 interessi nazionali vitali ("pilastri"):

- Proteggere il territorio nazionale, il popolo americano e la "way of life" americana. Sul fronte domestico, la NSS ribadisce l'impegno a rafforzare i controlli alle frontiere (il famoso "Muro" con il Messico) e a modificare le leggi sull'immigrazione, mentre le principali minaccie trans-nazionali sono identificate nel terrorismo jhadista e nella criminalità organizzata – minacce ambedue da affrontare "colpendole alla fonte". L'identificazione dell'immigrazione illegale e incontrollata, e anzi della stessa immigrazione legale con le leggi attuali, come una minaccia nei confronti della sicurezza nazionale - cosa del tutto senza precedenti nella storia americana - pone gli Stati Uniti di Trump in sintonia con Paesi europei come l'Ungheria, la Repubblica Ceca e la Polonia, e in diretto contrasto con altri che si sentono invece in dovere di seguire politiche diverse.
- Promuovere la prosperità degli Stati Uniti. Dei punti molto importanti a questo proposito sono le affermazioni secondo cui "gli Stati Uniti non sono più disposti a tollerare i cronici abusi commerciali", "non chiuderanno più gli occhi di fronte a violazioni, imbrogli e aggressioni economiche", e "proteggeremo la nostra base di ricerca e sviluppo da quanti rubano le nostre proprietà intellettuali per sfruttare disonestamente le capacità di innovazione delle società libere". In linea con la visione del mondo "realista" di cui si è detto, queste impostazioni rivelano un profondo spostamento della politica degli Stati Uniti dall'integrazione economica globale, che è stato il tema principale per oltre 2 decenni, alla competizione accanita (stile pre-1914) tra i maggiori Paesi produttori per il controllo in primo luogo del mercato interno e poi di quelli all'esportazione. I primi effetti pratici di queste impostazioni si sono visti con il ritiro dal Trans-Pacific Partnership, le continue critiche al NAFTA, e le misure protezionistiche introdotte nella seconda metà di gennaio.

Gli economisti hanno campo libero per discutere se tutto questo (e ancor più ciò che indubbiamente seguirà) servirà sul serio a rilanciare e rafforzare l'economia americana, oppure se, come è stato detto, "Trump sembra non capire i processi base con cui gli Stati Uniti e gli altri Paesi occidentali hanno ricostruito le loro economie dopo la 2ª GM". Per conto mio, comincio a pensare che sia forse il caso di andare a rileggersi Marx e Trotzki...

- Rafforzare l'influenza degli Stati Uniti. Nulla di nuovo, o che debba essere discusso in questa sede – a ulteriore dimostrazione di come la diplomazia tradizionale, o anche quello che veniva definito il "soft power" americano, siano ormai strumenti di importanza secondaria.
- Mantenere la pace attraverso la forza. Questo "pilastro" ribadisce l'impegno (peraltro presente anche in tutte le NSS precedenti) a mantenere lo strumento militare degli Stati Uniti su posizioni di assoluta e schiacciante superiorità globale. Nuova è invece l'espressione della volontà americana di "usare tutti gli strumenti a disposizione dello Stato, in una nuova era di competizione strategica – e cioè quelli diplomatici, informatici, militari ed economici" per tutelare gli interessi nazionali, e per far sì che "la bilancia delle forze rimanga a favore degli Stati Uniti nelle regioni chiave del mondo: Indo-Pacifico, Europa, Medio Oriente". In questo quadro, riprendendo un tema sul quale l'Amministrazione Trump insiste da tempo, "ci attendiamo che i nostri alleati e partner assumano delle maggiori responsabilità per affrontare le minacce comuni".

Secondo la NSS, Russia e Cina stanno sviluppando "capacità militari concepite per impedire agli Stati Uniti l'accesso [a certe aree] durante una crisi, e per sfidare le nostre capacità di operare liberamente nelle maggiori zone commerciali in tempo di pace... stanno mettendo in discussione i nostri punti di forza geopolitici, e cercano di cambiare l'ordine internazionale a loro favore". Questa situazione richiede un'ulteriore espansione e rafforzamento del dispositivo militare americano, a livello sia quantitativo che qualitativo, per correggere quello che la NSS definisce come "un periodo di vacanza strategica" durante il quale "gli acquisti di nuovi sistemi d'arma sono stati severamente limitati".

Dà alquanto da pensare, a questo proposito, il passaggio in cui la NSS si discosta decisamente dai documenti precedenti nel negare in modo chiaro ed esplicito il concetto, visto come "una creazione del post-Guerra Fredda" secondo cui "tutte le guerre possono essere vinte rapidamente, mantenendosi a distanza di sicurezza e con perdite minime". A quanto pare, bisogna invece prepararsi a qualcosa di diverso.

Un punto in cui la nuova NSS è in diretta contraddizione con il documento del 2015, in pratica rovesciandone completamente le posizioni, è quello relativo alle armi nucleari. Come noto, la National Military Strategy di Obama esprimeva, l'impegno a dirigersi verso un mondo libero dalle armi nucleari: si trattava beninteso di un impegno del tutto teorico, ma quanto meno c'era. Il documento di Trump, invece, non solo segnala la volontà di mantenere l'attuale triade e le armi nucleari di teatro basate all'estero, ma specifica la necessità di "importanti investimenti" nel settore.

Un altro passaggio importante indica che "non permetteremo ai nostri avversari di usare la minaccia di un'escalation nucleare per forzare la volontà degli Stati Uniti e dei loro alleati. Il timore di un'escalation non ci impedirà di difendere i nostri interessi vitali, e quelli dei nostri alleati".

Per capire meglio il significato di tutto questo, dovremo analizzare la nuova Nuclear Posture

Review, pubblicata alla fine di gennaio per sostituire il documento del 2010. La faremo su uno dei prossimi numeri.

La Strategia di Difesa

Ci si potrebbe attendere che un documento di questo tipo presenti in dettaglio i passi necessari per mettere in pratica, nel settore specifico della difesa, le linee di indirizzo politico stabilite con il documento precedente. E' invece impossibile non osservare come quanto meno la versione non-classificata della NDS faccia ben poco in questo senso, e possa essere definita una "strategia" solo in termini molto generici. E' tuttavia possibile che la versione completa riservata al Congresso sia di ben altro tenore, ma non possiamo saperlo.

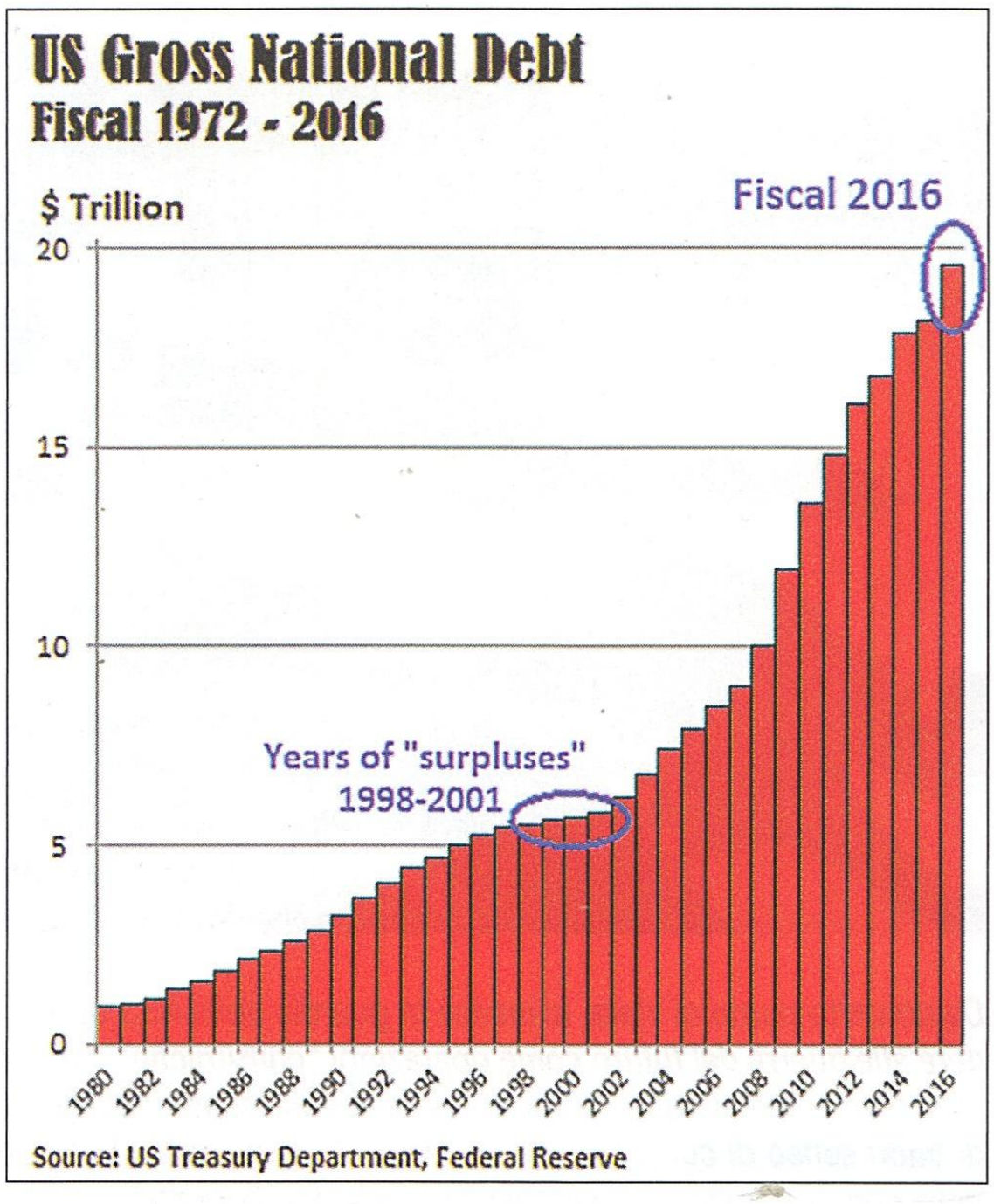
In termini di linee generali, la NDS si apre sostenendo come gli Stati Uniti stiano "uscendo da un periodo di atrofia strategica, con la consapevolezza che il nostro margine di superiorità militare è andato erodendosi" mentre l'attuale situazione è "la più complessa e volatile che ci siamo trovati ad affrontare nel recente passato". Da qui, un'affermazione di peso davvero enorme: "La competizione tra le grandi Potenze, e non il terrorismo, costituisce oggi il punto focale primario per la sicurezza nazionale degli Stati Uniti". Questa affermazione non può essere stata fatta a casaccio, e dovrebbe quindi segnalare la fine, dopo 16 anni, della "guerra globale al terrorismo" dichiarata da Bush Jr, almeno nelle forme sin qui viste – anche perché questa guerra, pur al di là delle terribili conseguenze per i Paesi e i popoli via via coinvolti, non si direbbe abbia portato a consistenti vantaggi per gli Stati Uniti.

In termini di competizione tra le grandi Potenze, la NDS ripete e amplia gli attacchi contro Cina e Russia già espressi nella NSS. La Cina mira a "stabilire un'egemonia regionale nell'Indo-Pacifico nel medio termine, e a soppiantare gli Stati Uniti come prima Potenza globale in futuro", mentre la Russia sta cercando di "imporre un potere di veto sulle decisioni dei Paesi vicini, distruggere la NATO, e alterare a suo vantaggio le strutture economiche e di sicurezza dell'Europa e del Medio Oriente". E ce n'è, naturalmente, anche per Corea del Nord e Iran, "Stati canaglia" che "cercano di ottenere armi nucleari o appoggiano il terrorismo". Quanto all'Africa, si tratta di "limitare l'influenza nefasta delle Potenze non africane" e particolarmente della Cina, che secondo la NSS sta rafforzando le sue posizioni "corrompendo le élite locali, dominando le industrie estrattive, e imprigionando i Paesi in una rete di debiti opachi e insostenibili".

Per garantire che gli Stati Uniti rimangano la Potenza militare dominante a livello globale, la NDS stabilisce 11 obiettivi principali per il Pentagono e le Forze Armate:

- Difendere il territorio nazionale e la popolazione contro attacchi di qualsiasi tipo e provenienza;
- Sostenere un adeguato margine di superiorità militare, sia in regioni chiave che globalmente;
- Garantire un deterrente contro il rischio che avversari degli Stati Uniti attacchino i loro interessi vitali;
- Aiutare la altre agenzie governative degli Stati Uniti a diffondere l'influenza e gli interessi americani;
- Mantenere una bilancia di forze favorevole nell'Indo-Pacifico, in Europa, in Medio Oriente e in tutto l'Emisfero Occidentale;
- Difendere gli alleati contro aggressioni militari e aiutare i Paesi partner a resistere a qualsiasi pressione o minaccia, distribuendo in modo equilibrato le responsabilità per la difesa comune;

Non è molto chiaro se, e come, il richiesto aumento delle spese militari potrebbe essere finanziato, dato il già incontrollabile aumento del debito pubblico americano – il 20% del quale è posseduto dalla Cina. (fonte: Dipartimento del Tesoro/Federal Reserve)



La NSS contiene solo un brevissimo accenno alla Siria, "cercheremo di arrivare ad una soluzione negoziata della guerra civile che permetta ai profughi di rientrare in patria e ricostruire le proprie vite in sicurezza", di per sè del tutto condivisibile, mentre la NDS non menziona affatto il Paese. Non v'è quindi nessuna indicazione ufficiale degli obiettivi strategici che si intendono perseguire con la recente decisione di mantenere una presenza militare in Siria a tempo indeterminato. L'immagine mostra il Gen. James B. Jarrard, Comandante della Special Operations Joint Task Force Operation INHERENT RESOLVE che fornisce supporto a un operatore del 5th Special Forces Group (Airborne) 5310 Operation Detachment BRAVO durante le operazioni contro lo Stato Islamico di Siria e Iraq. (foto: US Army - Staff Sgt. Jacob Connor)

Da un certo punto di vista, la messa in guardia della NSS contro l'illusione di voler credere alle guerre del futuro come operazioni "chirurgiche", da combattere da distanza di sicurezza e con perdite (proprie) praticamente nulle, rappresenta solo un'espressione di buon senso di cui si sentiva da tempo la mancanza. Ma da un altro punto di vista, il fatto che si voglia apparentemente preparare l'opinione pubblica americana a scene come questa (la spiaggia di Tarawa ingombra di cadaveri di Marines dopo lo sbarco del 20 novembre 1943) non può non dare da pensare.

- Dissuadere, prevenire, o scoraggiare Stati ostili e organizzazioni non-statali dall'acquisire, cedere o usare armi da distruzione di massa;
- Prevenire attacchi terroristici provenienti dall'esterno contro il territorio e la popolazione degli Stati Uniti, i nostri alleati e i nostri partner [la precisazione, "attacchi terroristici provenienti dall'esterno" è dovuta al fatto che la Costituzione proibisce l'impiego delle FA in compiti di sicurezza interna – NdA];
- Garantire che i "common domains" di Internet rimangano liberi e aperti [questa espressione, apparentemente fuori luogo in un documento relativo alla Difesa nazionale, è stata interpretata da alcuni analisti come espressione del desiderio del Pentagono di mantenere il controllo delle attività di guerra cibernetica, nei confronti delle agenzie civili – NdA];
- Mantenere un adeguato e affidabile livello di prestazioni, mentre cambiamo la mentalità, la cultura e le strutture organizzative del Dipartimento della Difesa [la promessa di avviare un ampio programma di riforma del DoD è una caratteristica costante di questi documenti attraverso i decenni. Che sia la volta buona? – NdA];
- Creare una base scientifica e industriale di innovazioni senza paragoni per la sicurezza nazionale nel XXI secolo, che appoggi in modo fattivo le attività del DoD.

Si tratta, come si vede, di obiettivi abbastanza generici, anche perché la versione pubblica della NDS non fornisce alcun dettaglio su come raggiungerli, in quanto tempo e attraverso quali processi. L'espansione dei livelli di personale, pur se presentata come indispensabile, non viene in alcun modo quantificata. Il documento pone comunque un'enfasi particolare sulla necessità di modernizzare pressoché tutti gli aspetti della struttura delle forze militari americane, con una speciale attenzione alle armi nucleari, la difesa ABM, la cibernetica, lo spazio, i robot e altri sistemi autonomi, la proiezione di potenza e una logistica flessibile e capace di funzionare anche sotto attacco. Un punto su cui la NDS si esprime molto chiaramente, pur senza fornire cifre, è invece la necessità di aumentare gli stanziamenti per la Difesa. Il tono è stato stabilito dal Segretario James Mattis nel suo discorso di presentazione alla Johns Hopkins University, che ha descritto le FA americane come "costrette a impegnarsi duramente per svolgere le loro missioni con risorse inadeguate e mal dirette, semplicemente perché il Congresso non è capace di lavorare con ordine... per quanto gli ultimi 16 anni di guerre siano stati duri, nessun nemico sul campo ha fatto più danni dell'effetto combinato dei tagli risultanti dal Budget Control Act del 2011, che ci hanno costretto a lavorare sulla base di bilanci provvisori per 9 degli ultimi 10 anni". Per correggere questa situazione, il popolo americano "dovrà fare dei duri sacrifici". Suprema ironia, poco più di 12 ore dopo il discorso di Mattis il Pentagono (come tutto il Governo Federale) è stato costretto a cessare le attività non essenziali, appunto a causa dell'incapacità del Congresso non solo di approvare il bilancio per il 2018 in via definitiva, ma anche solo di estendere provvisoriamente quello precedente.

NSS e NDS attribuiscono una grandissima importanza alla difesa ABM, anche se nessuna decisione finale sembra essere stata presa circa un possibile ampliamento delle strutture esistenti. La foto mostra un missile GBI (Ground Based Interceptor) al lancio dalla base di Vandenberg, California, per intercettare un bersaglio simulante un missile ICBM lanciato dall'Atollo di Kwajalein. (foto: MDA)

Conclusioni preliminari

Per capire davvero (prima ancora che analizzare e giudicare) il senso e il significato di NSS e NDS, sarebbe necessario calarsi nella mente di chi ha formulato i documenti, per identificare i gravi cambiamenti nella situazione strategica internazionale che, a quanto pare, hanno reso necessario abbandonare le linee politiche stabilite nel luglio 2015. Questo è però un compito di gran lunga superiore alle limitate capacità intellettuali di chi scrive, che non può quindi che limitarsi a valutare la facciata dei documenti (elementi retorico-propagandistici compresi). Si tratta di un esercizio meno sterile di quanto non potrebbe apparire: la propaganda ufficiale di un governo serve bensì a proiettare una certa immagine (positiva di se stessi, negativa dei nemici e avversari), ma permette anche di comprendere qualcosa degli obiettivi cui si tende.

La demonizzazione della Russia è piuttosto chiara. Si tratta di un'attitudine che, a nostro avviso risale a forze e interessi ben distinti e indipendenti dall'Amministrazione Trump, che nonostante qualche debole tentativo iniziale di cambiare almeno in parte i termini della politica estera americana si trova oggi a seguire pedissequamente le direttive fissate dalle amministrazioni precedenti: ostilità totale e ottusa "a prescindere", nessun interesse a qualsiasi forma di dialogo o di compromesso, politica di

accerchiamento, guerra economica, massima attenzione a qualsiasi possibilità di sfruttare difficoltà interne per innescare un "regime change", e così via. La NSS non porta nulla di nuovo a tutto questo – con la possibile, abbastanza allarmante eccezione delle politiche nucleari, con la palese volontà di sottrarsi alla logica della deterrenza reciproca (messa già in crisi dall'uscita degli Stati Uniti dal Trattato ABM nel 2001 - ed il conseguente sviluppo da parte della Russia di nuovi ICBM - NdR).

Per quanto riguarda la Cina, il discorso è più complesso e per certi aspetti più profondo. La NSS identifica la Cina come una minaccia alla sicurezza degli Stati Uniti non solo per la rapida espansione del suo strumento militare e per l'aperto tentativo di ritagliarsi una sfera di dominio esclusivo in Asia (e le affermazioni della NSS a questo proposito hanno indubbiamente una base alquanto più solida delle accuse rivolte alla Russia considerando la disparità di risorse tra la Pechino e Mosca), ma anche – e anzi soprattutto – per le sue attività economiche "predatorie" e "ingiuste". Ora, che gli Stati Uniti abbiano qualche buona ragione di guardare con allarme la tumultuosa crescita economica della Cina, sia in sé e sia per le sue ovvie implicazioni a livello geopolitico, è un fatto. Ma la Cina è il secondo partner economico degli Stati Uniti, e inoltre detiene circa il 20% del debito pubblico americano – la sciocchezzuola di 12.000 miliardi di dollari al novembre 2017. Le economie dei 2 Paesi sono strettamente legate e interdipendenti, e non si vede come l'uno potrebbe attaccare l'altro sul piano economico, senza subire lui stesso danni altrettanto gravi. Rimane quindi incerto come Trump, o chi per lui, intenda mettere in atto le roboanti affermazioni contenute nella NSS - non tollereremo questo, non chiuderemo gli occhi su quest'altro - per correggere questa situazione.

Per quanto riguarda in particolare la NDS, come già detto, l'impossibilità di avere accesso al testo completo permette solo un'analisi di larga massima e basata sul tema centrale che, come visto, è comunque ben chiaro: il dispositivo militare americano è gravemente sottodimensionato e insufficientemente finanziato già per svolgere i suoi compiti attuali, rischia di diventare incapace di affrontare le minacce future, e perciò è necessario un forte incremento degli stanziamenti per arruolare nuovo personale, e sviluppare e acquistare nuovi sistemi d'arma. A quanto pare, un Bilancio della Difesa che è il triplo di quello della Cina e 8 volte quello della Russia, e pari alla somma dei bilanci degli 8 (o 10, a seconda delle modalità di calcolo) Paesi successivi nella lista di chi spende di più per la Difesa, non è ancora sufficiente, e lascia gli Stati Uniti esposti a rischi gravissimi, anzi mortali.

Si potrebbe certo discutere se le premesse strategiche e operative su cui si basa questa richiesta siano o non siano condivisibili in termini razionali, ma si tratterebbe di un esercizio sostanzialmente inutile: dopo tutto, spetta al Governo americano stabilire i grandi obiettivi strategici per l'operato delle Forze Armate, al Pentagono definire i livelli di forza richiesti per raggiungere questi obiettivi, e al Congresso decidere se e di quanto allargare i cordoni della borsa, e questo è quanto. Il punto davvero interessante è invece se esistano sul serio delle possibilità concrete per un forte, rapido incremento del bilancio delle Difesa degli Stati Uniti – qualcosa di paragonabile a quanto avvenuto sotto Reagan. La risposta sembra essere un "ni" che assomiglia parecchio ad un "no".

La percezione che l'economia degli Stati Uniti non sia più in grado di sostenere spese militari ai livelli attuali, per non parlare di sostanziali aumenti, è qualcosa di più concreto delle fantasie di qualche economista di livello marginale – anche la disponibilità della Federal Reserve a continuare a stampare dollari ha i suoi limiti, almeno sinché si rimane nelle logiche di un'economia da tempo di pace. Un aumento delle tasse essendo escluso (anzi, Trump ha appena preso delle decisioni importantissime in senso opposto), la disponibilità di maggiori fondi per il Pentagono potrebbe essere ottenuta solo in 2 modi: una fortissima ripresa dell'economia nazionale, che aumenti sostanzialmente il gettito fiscale pur in presenza di una tassazione più mite; oppure, e forse più probabilmente, i "duri sacrifici" citati da Mattis, e cioè un drastico spostamento di risorse finanziarie dagli altri capitoli di spesa del Bilancio Federale (a cominciare da tutte le spese sociali, l'istruzione, le infrastrutture, ecc.) a favore del DoD. Questo però metterebbe Trump in diretto contrasto con la sua base elettorale, che è rappresentata soprattutto dalle classi lavoratrici e della piccola borghesia già gravemente impoverite dalla globalizzazione rampante, e che porterebbero il peso maggiore di politiche del genere.

Qualche indicazione più precisa circa la realizzabilità o meno dei desideri di Mattis verrà dal processo di formulazione – e approvazione! – del bilancio per il FY019. Vedremo.

© Riproduzione riservata

La NSS riconosce esplicitamente all'India un ruolo guida nell'Oceano Indiano e nella regione, a scapito del Pakistan e con l'ovvio scopo di farne un alleato in funzione di contenimento della Cina. La foto mostra la portaerei americana USS NIMITZ, quella indiana INS VIKRAMADITYA e la portaelicotteri giapponese JS IZUMO, con le rispettive scorte durante l'esercitazione congiunta MALABAR 2017, condotta nel Golfo del Bengala nel luglio 2017. Questa è stata la prima volta che unità principali delle 3 Marine si sono trovate a operare assieme. (foto: US Navy)

L'US Navy conduce periodicamente delle missioni cosidette di "libertà di navigazione", inviando senza preavviso unità navali a distanze inferiori alla 12 miglia nautiche dalle varie isolette artificiali realizzate dalla Cina nel Mar della Cina Meridionale, al fine di ribadire il principio che la presenza di queste strutture non stabilisce in alcun modo un diritto cinese a reclamare le relative "acque territoriali". La foto mostra il caccia USS WILLIAM P. LAWRENCE (DDG-110), protagonista di una missione del genere il 10 maggio 2016 nell'Arcipelago delle Spratly. (foto: US Navy)

I sottomarini TODARO e SCIRE' in navigazione nel Golfo della Spezia: l'adozione della cella a combustibile ha rappresentato un significativo salto di qualità per le unità subacquee di nuova generazione.

Michele Cosentino

La propulsione subacquea ed i sistemi Air Independent

L'applicazione dell'energia atomica ha forse rappresentato lo sviluppo tecnologico più importante per l'arma subacquea nel corso del XX secolo perché ha permesso di raggiungere un'autonomia pressoché illimitata nella navigazione in immersione. Infatti, il nucleare ha svincolato le unità subacquee dal dedicare grandi volumi e grandi pesi al trasporto al loro interno delle fonti energetiche necessarie alla propulsione. D'altra parte, il potenziamento delle capacità delle batterie imbarcate sui battelli a propulsione convenzionale non si era dimostrato sufficiente a svincolare del tutto le unità dalla loro ricarica, costringendole a eseguire periodi di navigazione a snorkel in condizioni di estrema vulnerabilità.

Il sommergibile, il sottomarino e l'aria

L'introduzione dell'energia atomica rappresentò perciò una soluzione radicale a questo problema perché essa si dimostrò una fonte tale da consentire, al battello in immersione, prestazioni ragguardevoli in termini sia di autonomia sia di velocità massima. Quest'aspetto rappresentò per alcuni decenni lo spartiacque fra il sommergibile (un'unità concepita per operare normalmente in superficie, ma in grado di immergersi e operare sott'acqua, seppur per brevi periodi) e il sottomarino (un battello concepito per operare sempre in immersione, con l'eccezione delle fasi riguardanti la partenza dalla base e il rientro alla base stessa). Questa realtà si manifestò in tutta la sua completezza dagli anni cinquanta fino agli ottanta circa, periodo nel quale non pochi furono gli sforzi, soprattutto in Occidente, per concepire e sviluppare un battello a propulsione convenzionale configurato e dotato di sistemi che gli avrebbero consentito di operare in maniera molto simile a un'unità nucleare, fatta salva la necessità di eseguire periodicamente la ricarica delle batterie allo snorkel. Lo spartiacque cominciò così ad assottigliarsi, almeno sotto il profilo del complesso di misure adottate per minimizzare l'esposizione in superficie del battello e spianando la strada verso un sottomarino convenzionale concepito e impiegato, con i dovuti limiti, come il fratello maggiore propulso dall'atomo. Già a partire dagli anni settanta, lo sviluppo tecnologico delle batterie e dei gruppi diesel/generatori di energia elettrica fece notevoli passi avanti, ma lo stesso accadde anche nel campo dei sistemi di scoperta subacquea. Nuove famiglie di sensori elettroacustici attivi e passivi, assieme alle moderne tecniche di acquisizione e processazione dei segnali, consentirono di incrementare le prestazioni di navi di superficie e velivoli di tutti i tipi destinati alla lotta antisommergibili anche contro battelli assai silenziosi e capaci di massimizzare le opportunità di occultamento offerte dalle condizioni ambientali nelle profondità oceaniche. Se la tecnologia elettroacustica ha consentito enormi progressi anche ai battelli a propulsione nucleare, i progressi tecnici rivolti verso quelli convenzionali sono stati finalizzati a trovare una soluzione per il funzionamento del sistema propulsivo e si sono dunque concentrati sullo sviluppo di un impianto anaerobico, cioè indipendente dall'aria esterna e così denominato, secondo la terminologia anglosassone, AIP, Air Independent Propulsion. In tal modo e grazie a opportune combinazioni fra combustibile e comburente, è stato possibile realizzare quelle trasformazioni sequenziali - e in alcuni casi dirette - da energia chimica in energia termica, energia meccanica ed energia elettrica necessarie per permettere la navigazione del battello in immersione e il funzionamento dei sistemi imbarcati senza ricorrere all'aria esterna per periodi di tempo relativamente lunghi.

Mentre il classico reattore nucleare si è affermato come il sistema anaerobico assoluto e totale, esso rimane disponibile solamente a un ristretto gruppo di Marine e non può essere considerato come la soluzione migliore per tutti gli scenari, perché caratterizzato da una serie di limitazioni - in primo luogo i costi di realizzazione di una piattaforma obbligatoriamente di dimensioni non trascurabili e quelli di gestione e infrastrutturali - che in alcuni casi rendono più efficace l'impiego di un più piccolo e silenzioso battello non nucleare. I requisiti operativi di una moderna unità di questo tipo prevedono essenzialmente periodi relativamente lunghi

di pattugliamento a lento moto, intervallati da brevi spunti di velocità se richiesti dalla situazione tattica. Di conseguenza, le soluzioni finora sviluppate e adottate da diverse Marine confermano una configurazione del sistema propulsivo dove la batteria rimane la fonte di energia per l'elevata velocità, devolvendo principalmente all'impianto anaerobico vero e proprio le funzioni di propulsione per il pattugliamento a lento moto e per il trasferimento verso la zona delle operazioni e viceversa. Questa filosofia d'impiego porta a definire un siffatto sistema propulsivo come "ibrido", perché su un'unica piattaforma coesistono i mezzi per soddisfare diverse esigenze: in breve, l'introduzione dei sistemi AIP ha consentito di assottigliare ancora lo spartiacque fra sottomarini nucleari "puri", che sfruttano in toto l'energia nucleare, e sottomarini non nucleari, sui quali è presente un sistema "ibrido" e per i quali la definizione "diesel-elettrico" è ormai diventata obsoleta.

In linea di principio, i sistemi/impianti AIP sviluppati, valutati e impiegati a partire dagli anni ottanta - in una serie di attività concentrate per lo più in Europa - si possono raggruppare in 3 categorie principali: quelli che sfruttano comunque energia nucleare, ma applicata a impianti di ridotte dimensioni, e che lavorano a un regime termico inferiore rispetto a quello dei tradizionali reattori in uso presso le Marine principali; i sistemi caratterizzati da una combustione fra un combustibile e un ossidante, sfruttata in varie forme; e i sistemi elettrochimici - in pratica le celle a combustibile - dove l'energia elettrica è generata convertendo direttamente l'energia chimica contenuta in 2 reagenti.

Il "piccolo" reattore

Negli anni ottanta, il progetto di un sottomarino propulso da un reattore nucleare di piccole dimensioni era stato considerato fra le soluzioni al problema del potenziamento della forza subacquea canadese. La locale Marina aveva inizialmente indicato la propria volontà di dotarsi di 12 sottomarini nucleari d'attacco, ma divennero subito evidenti le difficoltà pratiche a seguire in toto questa strada: nell'alveo delle discussioni successive in cui l'opzione nucleare non fu scartata del tutto, la pubblicistica specializzata fece per qualche tempo uso dell'acronimo SSn, anziché SSN con la "N" maiuscola, proprio per indicare un battello in cui il sistema propulsivo comprendeva un reattore di piccole dimensioni, soddisfacendo così un'esigenza di quelle forze navali che per motivi economici non potevano permettersi unità nucleari di elevato dislocamento. Per venire incontro ai requisiti della Marina Canadese, la società Energy Conversion Systems/ECS di Ottawa sviluppò un progetto noto come Autonomous Marine Power Source/AMPS e basato su un reattore nucleare di potenza limitata installato nello scafo di un battello avente un diametro

I sottomarini VASTERGOTLAND e UPPLAND, ormeggiati a pacchetto, sono rappresentativi dello sviluppo dell'impianto Stirling.

di almeno 6 m: si trattava di una soluzione modulare, comprendente il reattore nucleare vero e proprio, 2 turboalternatori, un'unità di comando e controllo e un impianto per la distribuzione dell'energia. L'energia nucleare prodotta dal reattore era perciò sfruttata per la produzione della corrente elettrica necessaria alla propulsione (a cura dunque di un motore elettrico collegato a un asse), all'alimentazione dei sistemi imbarcati e alla carica delle batterie, comunque indispensabili sia per mantenere una riserva energetica in caso di avaria al modulo AMPS, sia per fornire allo stesso AMPS la quantità minima di energia per il primo avviamento. Il sistema proposto dall'ECS poteva essere dimensionato in funzione delle esigenze dei clienti, con il solo vincolo dei predetti 6 m di diametro minimo, ed era completo di accessori quali valvole, tubolature, paratie di schermo/protezione e quant'altro; la lunghezza del modulo era di 10 m. Il prototipo dell'ECS avrebbe avuto una potenza elettrica di 100 kW, ma l'azienda si riteneva in grado di realizzare sistemi più prestanti, in grado di erogare fino a 1.700 kW; essa dichiarava inoltre di poter realizzare un prototipo efficiente entro la metà degli anni novanta. Comunque, la Marina Canadese decise di abbandonare il ricorso al nucleare e di non seguire più la proposta dell'ECS, una scelta che scoraggiò definitivamente anche le ipotesi, del tutto preliminari, in favore dell'AMPS avanzate anche

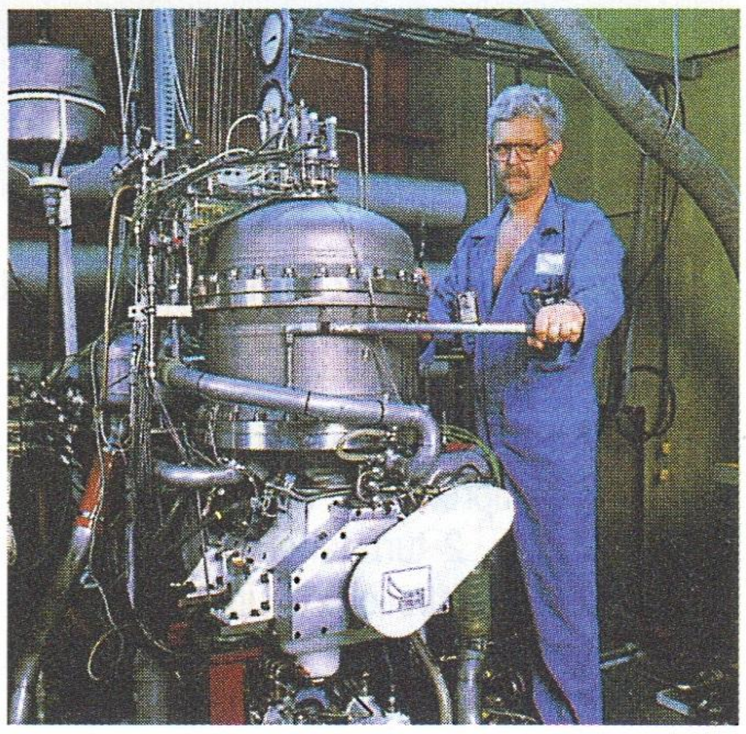
Il sottomarino giapponese KOKURYU, appartenente alla classe SŌRYŪ, in azione nel corso di un'esercitazione congiunta svolta nel Pacifico fra l'US Navy e la Marina Giapponese.

Il sottomarino SWORSMAN, unità subacquea ex-svedese trasformata per la Marina di Singapore con la quale ha iniziato una nuova vita.

da Regno Unito e Francia per i loro, all'epoca, futuri programmi subacquei (1).

L'impianto Stirling

La categoria dei sistemi AIP a combustione comprende 3 tipologie principali d'impianti, vale a dire l'impianto Stirling, il motore diesel a circuito chiuso e la turbina a vapore a circuito chiuso. Il primo prende il nome dal reverendo scozzese Robert Stirling, che nel lontano 1816 inventò un ciclo termodinamico rigenerativo di tipo chiuso, successivamente adottato in varie applicazioni da aziende statunitensi, tedesche e svedesi. A differenza dei tradizionali motori a combustione interna (quelli a benzina e a gasolio che sono realizzati partendo rispettivamente dai cicli termodinamici Otto-Beau de Rochas e Diesel per intenderci), l'impianto che lavora secondo il ciclo Stirling è un impianto esotermico, in cui il calore generato da una fonte esterna è applicato a un fluido che lavora in un circuito chiuso. Senza scomodare troppo la teoria e passando all'applicazione pratica a bordo di un sottomarino, basterà ricordare che la generazione del predetto calore avviene dall'associazione fra il gasolio e l'ossigeno, il primo conservato nelle normali casse a bordo del battello e il secondo stivato sotto forma liquida in uno o più serbatoi sistemati all'interno dello scafo resistente o, in alternativa, in una serie di bombole collocate nell'intercapedine fra scafo leggero e scafo resistente. La combustione che genera calore è continua e avviene a pressioni e temperature molto elevate, rispettivamente circa 25 bar e 700°C; il calore è poi trasferito dalla miscela gasolio/ossigeno a un fluido di lavoro, normalmente elio, attraverso un rigeneratore. Nel modello prototipico, il predetto fluido azionava una coppia di pistoni, il cui moto verticale era trasformato nella rotazione di un asse collegato a un generatore di energia elettrica e da qui alla rete di bordo; l'azionamento dell'elica rimane a cura di un motore elettrico di propulsione. L'elevata pressione dei prodotti della combustione ne permette lo smaltimento fuori bordo anche con il battello operante a quote



Il prototipo dell'impianto Stirling per unità subacquee sviluppato da Kockums negli anni ottanta.

Sopra: il modulo realizzato dalla Kockums per le prove al vero dell'impianto Stirling destinato ai battelli svedesi. Sotto: un tecnico controlla un impianto Stirling all'interno di una struttura da inserire a bordo di un'unità subacquea.

elevate, ma le alte temperature sviluppate nel processo richiedono l'impiego di materiali tecnologicamente avanzati. Inoltre, per ridurre l'usura dei materiali si fa ricorso a gasolio con una ridotta percentuale di zolfo e all'azoto per pulire tutti i componenti dell'impianto prima di un lungo periodo di sosta.

La prima Marina interessata al programma di sviluppo del motore Stirling è stata quella Svedese, che ha partecipato alla sperimentazione di un impianto con 4 cilindri - disposti a "V" per minimizzare ingombro, rumore e vibrazioni - denominato V4-275 SUB M-1, capace di erogare una potenza continuativa di 75 kW. Alla sperimentazione in laboratorio ha fatto seguito la realizzazione - a cura della Kockums, in collaborazione con la società AGA Cryo Company - di un modulo galleggiante per il collaudo in acqua: esso conteneva 2 motori Stirling, il contenitore dell'ossigeno liquido, le casse per l'acqua di compenso e le apparecchiature ausiliarie di controllo e non era altro che una sezione di scafo inseribile su un battello in costruzione o su uno già in servizio da convertire allo scopo. Quest'operazione fu eseguita a bordo del NACKEN, un'unità della Marina Svedese che nel 1989 condusse in Mar Baltico una serie di prove concluse con esito soddisfacente. Sulla scia di questo successo, la Marina Svedese ha avviato un percorso di cui hanno fatto parte la costruzione di 3 battelli (GÖTLAND, UPPLAND e HALLAND) equipaggiati sin dall'inizio con 2 motori Stirling Mk-2 per una potenza complessiva di 150 kW e la trasformazione di altre 2 unità più anziane (OSTERGÖTLAND e SODERMANLAND), equipaggiate con una sezione di scafo contenente il modulo insonorizzato con i 2 impianti Stirling Mk-3 completi di serbatoi d'ossigeno

---

(1) Mentre la Marina Canadese imboccò la sfortunata strada dei battelli classe VICTORIA (cioè gli ex-UPHOLDER britannici, colmi d'ambizione a cura dei loro produttori e utenti iniziali), Regno Unito e Francia ripiegarono sulle soluzioni più tradizionali maturate rispettivamente con i battelli delle classi ASTUTE e SUFFREN.

e accessori e che ne ha incrementato la lunghezza fino a 60,5 m e il dislocamento fino a 1.500 t. Secondo le informazioni a suo tempo fornite da Kockums, le capacità dello Stirling consentono a ciascun battello di operare a 5 nodi per 2 settimane.

Le doti dei battelli svedesi così equipaggiati hanno suscitato l'interesse dell'US Navy, della Marina di Singapore e di quella Giapponese. Nel primo caso, la collaborazione fra Stoccolma e Washington ha visto il GÖTLAND protagonista di un rischieramento a San Diego durato dal 2005 al 2007, durante il quale il battello è stato impiegato in numerose esercitazioni finalizzate a valutare l'efficacia delle forze navali statunitensi contro i moderni sottomarini a propulsione non nucleare dotati d'impianti AIP (2). L'interesse della Marina di Singapore si è invece tramutato nella cessione, a cura della Marina svedese e con la collaborazione della Kockums, dei sottomarini HÄLSINGLAND e VÄSTERGÖTLAND; prima di iniziare una nuova vita a ridosso dello Stretto di Malacca, i 2 battelli sono stati modificati inserendo un modulo Stirling e aggiornando alcuni sistemi, diventando così l'ARCHER e lo SWORDSMAN, in servizio dal 2013. Questo espediente ha dunque permesso alla Marina di Singapore di costituire ex-novo una piccola forza subacquea con prestazioni certamente non trascurabili, con cui acquisire esperienza operativa per una crescita di cui si dirà più avanti (3). Il travagliato percorso dell'industria subacquea svedese, con le capacità di Kockums assorbite dalla Saab dopo una burrascosa convivenza "tedesca", ha probabilmente avuto delle ripercussioni anche sullo sviluppo di una versione dello Stirling più prestante della Mk-3 tuttora in uso. Le informazioni di fonte svedese sulle future unità subacquee svedesi tipo A-26 - 1.900 t di dislocamento in immersione e 62 m di lunghezza - fanno riferimento a un non meglio identificato "sistema Stirling avanzato" che consentirà ai battelli di operare totalmente in immersione per una buona parte dei 45 giorni indicati come durata massima della missione a essi affidata, probabilmente da 2 a 3 settimane. In assenza d'informazioni di dettaglio, è possibile che gli A-26 siano equipaggiati con 2 impianti Stirling, certamente di potenza non inferiore agli Mk-3 già in uso e probabilmente in grado di far operare il battello a una quota massima di circa 200 m.

Diverso è stato invece l'approccio della Marina Giapponese, che ha svolto una lunga campagna di prove con l'ASASHIO, un battello convertito nell'aprile del 2002 proprio per testare un'AIP tipo Stirling, in vista della sua futura adozione di serie. La sperimentazione si è protratta fino a quando la Marina Giapponese si è resa conto che la locale industria - nella fattispecie la Kawasaki Heavy Industries - poteva produrre su licenza un impianto di questo tipo per una nuova classe di battelli di grosse dimensioni concepita sin dall'inizio con un sistema in grado di assicurare una lunga autonomia in immersione. Da ciò è nata la classe SŌRYŪ, formata da ben 13 sottomarini: si tratta di battelli da oltre 4.200 t in immersione, in cui la propulsione anaerobica è assicurata da 4 impianti Stirling Mk-3, per una potenza complessiva valutata in 600 kW. In questo caso, l'aver progettato un battello con un requisito finalizzato proprio all'adozione dello Stirling ha consentito una maggior libertà di manovra nella disposizione dei vari componenti (motori, serbatoi dell'ossigeno, tubolature, casse, ecc.), assicurata anche dalle ragguardevoli dimensioni della piattaforma. Mentre il capoclasse SŌRYŪ è in servizio dal 2010 e il nono esemplare entrerà in linea a marzo 2018, alcune recenti informazioni danno gli ultimi esemplari della classe equipaggiati con batterie agli ioni di litio in associazione allo, o in sostituzione dello, Stirling, una scelta possibilmente dettata da una mancata crescita prestazionale rispetto alle aspettative e da altri motivi di natura tecnica e operativa. Per completare questo panorama "nipponico", va ricordato che Tokyo aveva offerto il progetto SŌRYŪ alla Marina Australiana nel quadro dell'ormai famoso programma SEA 1000.

Alle 3 Marine che operano battelli equipaggiati con l'AIP Stirling va infine aggiunta quella della Repubblica Popolare Cinese, notoriamente al centro di un poderoso processo di potenziamento di cui fa parte anche la forza subacquea a propulsione non nucleare. In tale contesto,

Lo scafo di un battello svedese poco prima di essere chiuso dopo l'introduzione di un modulo con impianto Stirling.

Un'unità TYPE 039/SONG della Marina della Repubblica Popolare Cinese, verosimilmente equipaggiata con un impianto Stirling di produzione locale.

(2) In una di queste attività, il GÖTLAND è riuscito a portarsi a distanza di lancio dalla portaerei RONALD REAGAN, scattando per l'occasione diverse fotografie.

(3) Da ricordare che prima dell'arrivo di ARCHER e SWORDSMAN, la Marina di Singapore aveva acquistato, sempre dalla Svezia, i 4 anziani battelli SJÖORMEN, risalenti agli anni sessanta, sprovvisti di sistema AIP e utilizzati proprio per formare i nuovi sommergibilisti. Di essi, solamente il CONQUEROR e il CHIEFTAIN risultano tuttora in linea, utilizzati per compiti addestrativi.

Il sottomarino GOTLAND ripreso nel 2005 nella rada di San Diego, con la portaerei RONALD REAGAN sullo sfondo.

l'agenzia di stampa governativa Xinhua ha rivelato qualche tempo fa che le attività di ricerca e sviluppo in questo settore hanno avuto luogo nel non meglio identificato istituto di ricerca n. 711, situato a Shanghai, impegnato in un programma avviato già da tempo; gli studi di laboratorio condotti sui sistemi indipendenti dall'aria e sulla loro applicazione si sono protratti per circa 30 anni, impegnando un numero crescente di scienziati e tecnici specializzati civili e militari, incaricati anche di addestrare il personale destinato alla condotta degli impianti stessi. Una conferma di queste attività si è avuta con la diffusione d'immagini di personale della Marina Cinese impegnato in attività didattica su un impianto che, secondo le informazioni invero scarse, sarebbe un derivato locale dello Stirling. Non è inoltre chiaro se si tratti di un prodotto sviluppato ex-novo in Cina (magari sulla base delle informazioni a suo tempo divulgate dalla Kockums) e se, e quanto, questo processo abbia beneficiato dell'apporto di operazioni di spionaggio a cura del Governo cinese. In quanto all'applicazione pratica, esiste una diffusa convergenza sul fatto che su alcuni sottomarini classe SONG/Type 039 siano equipaggiati con 2 impianti tipo Stirling, con una potenza complessiva valutabile quindi in 150 kW; si tratta di battelli aventi un dislocamento in immersione di circa 2.500 t e il cui scafo resistente ha un diametro di 8,4 m. Il mistero che usualmente avvolge i manufatti militari in servizio con le Forze Armate cinesi non permette di avere piena consapevolezza sulla veridicità di queste caratteristiche, ma è possibile ipotizzare che in base alle dimensioni dei battelli, la sistemazione dell'impianto AIP a bordo dei SONG/Type 039 non sia dissimile da quella presente sui SŌRYŪ nipponici, forse con i serbatoi d'ossigeno sistemati nell'intercapedine fra scafo leggero e scafo resistente. Non è altresì noto quanto sia l'incremento dell'autonomia in immersione di questa classe di unità derivante dall'impiego dell'AIP, anche se è verosimile che essa sia stata adottata sulla versione dei SONG caratterizzata da uno scafo resistente con forme più idrodinamiche di quelle presenti sul progetto iniziale. Questa considerazione si collega allo sviluppo successivo di sottomarini non nucleari cinesi, cioè la classe YUAN; si tratta di un programma iniziato già qualche tempo fa, apparentemente sospeso e ripreso da un paio d'anni per la produzione di almeno una dozzina di battelli. Alcune fonti definiscono gli YUAN come un'evoluzione dei SONG, da cui deriva la denominazione Type 039 A, B o C, mentre altre adottano la nuova definizione Type 041: questa diversità apparente, la similitudine dimensionale e l'analisi delle immagini lasciano presupporre che il progetto degli YUAN derivi da quello dei SONG e che su essi sia comunque presente una AIP tipo Stirling, ancora su 2 motori. Un'ultima considerazione in materia di propulsione per i nuovi battelli cinesi si concentra sul progetto Type 032/QUING; si tratta di un'unità a propulsione non nucleare, il cui sviluppo è iniziato a partire dal 2005 per soddisfare il requisito di un battello acusticamente discreto e in grado di impiegare missili da crociera a lungo raggio e SCBM, possibilmente dotati anche di testate nucleari. L'unico QUING realizzato è chiaramente una piattaforma sperimentale da 6.600 t in immersione e 92 m di lunghezza, caratterizzata da una falsatorre molto lunga al cui interno trova anche posto la porzione superiore dei silos utilizzati per il lancio verticale degli SLBM. La concomitanza fra l'adozione dell'AIP Stirling su alcuni SONG e sugli YUAN e il requisito di discrezione acustica per una piattaforma comunque di valore lasciano aperta la strada alla possibile adozione, anche sui battelli di serie derivati dal QUING, di una AIP tipo Stirling con gli "occhi a mandrola". Del resto, un battello non nucleare discreto e silenzioso può risultare operativamente assai più utile di un sottomarino a propulsione nucleare in alcuni dei teatri marittimi d'interesse per la Marina Cinese, vicini e lontani dalle acque di casa, e il tutto senza spendere le cifre elevate richieste dai reattori nucleari.

Per completare il panorama degli attuali e futuri operatori di battelli dotati d'impianto tipo Stirling, c'è da ricordare che nell'ottobre del 2016 la holding statale China Shipbuilding Industry Corporation ha confermato l'avvio di un programma - per un valore complessivo valutato in 5 miliardi di dollari - per esportare in Pakistan 8 unità subacquee probabilmente dotate di propulsione anaerobica: tutto lascia intendere che il programma farà uso delle tecnologie sviluppate in tale settore dalla Cina, con le prime 4 da consegnare entro il 2023 e le successive 4 da assemblare nei cantieri navali di Karachi entro il 2028.

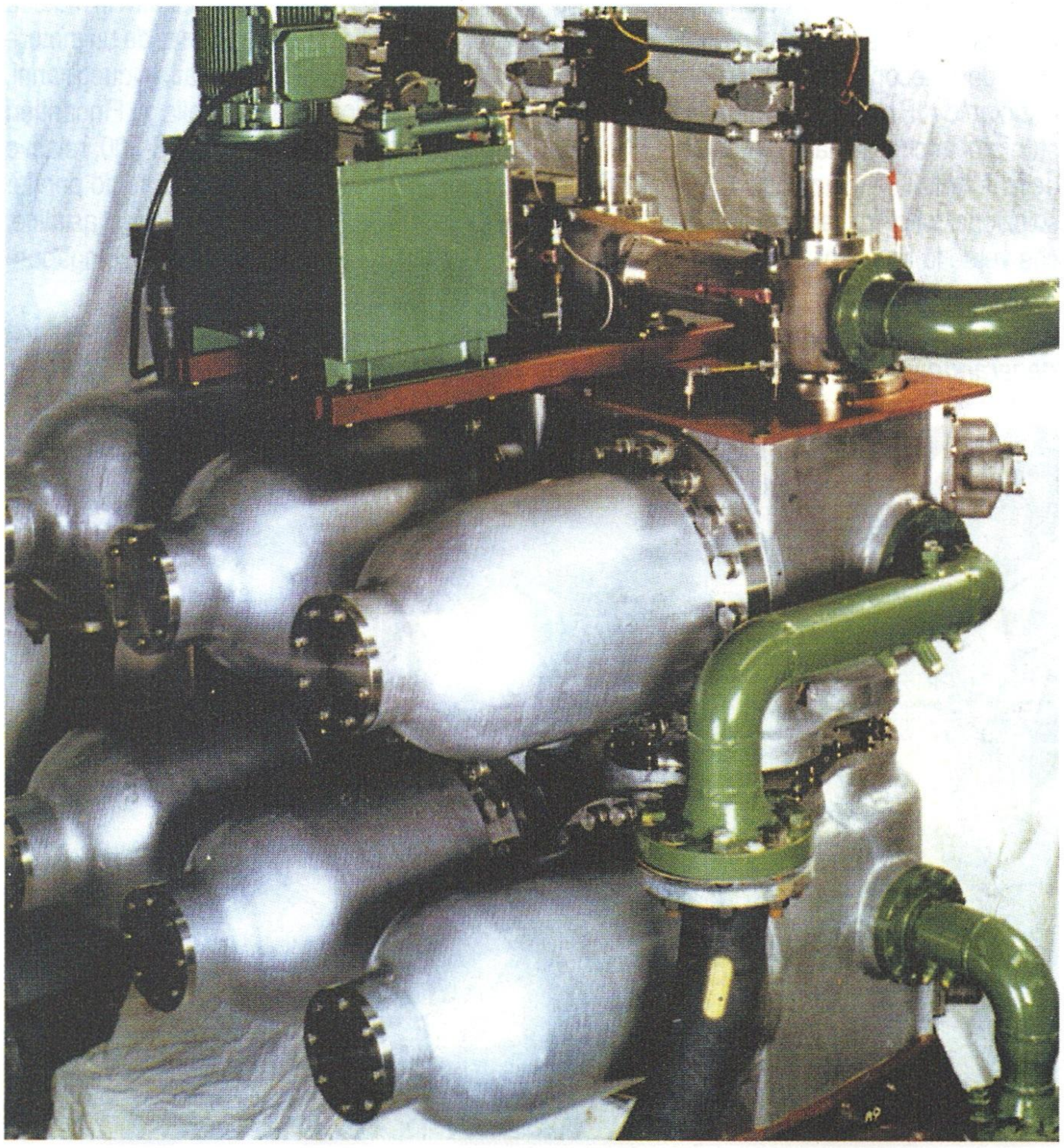
Personale della Marina Cinese a bordo di un sottomarino, in una foto dell'agenzia Xinhua che indica la presenza a bordo di un impianto Stirling.

Il diesel a ciclo chiuso

L'impianto con diesel a ciclo chiuso, CCD (Closed Circuit Diesel, secondo la terminologia anglosassone) è basato su un normale motore diesel, in cui la miscela di gas di scarico è arricchita con ossigeno e opportunamente trattata prima di essere nuovamente immessa nella camera di combustione: tuttavia, una parte di questa miscela non può essere utilizzata e dev'essere espulsa fuori bordo. La tecnologia CCD è dunque uno sviluppo diretto di quella

sviluppata per i motori diesel normalmente impiegati sulle unità subacquee da oltre un secolo, ma con valori di potenza inferiori: nel motore CCD il fluido attivo nella camera di combustione è formato dal gasolio e da un'aria "artificiale" comprendente ossigeno, argon e quella porzione di miscela di gas di scarico separata da quella espulsa fuori bordo. Per compiere quest'ultima operazione, la miscela totale - scaricata dai cilindri a una temperatura di circa 400° C - viene raffreddata e immessa in un separatore, all'interno del quale la porzione contenente anidride carbonica (CO^2) viene disciolta fuori bordo, mentre il resto viene trattato e reimmesso nella camera di combustione. Per compensare la bassa pressione a cui si trova la porzione di miscela da espellere e l'alta pressione esistente fuori bordo, l'impianto CCD fa uso di un cosiddetto Water Management System/WMS, formato da una serie di camere di compensazione che sfruttano il principio dell'incompressibilità dell'acqua; senza entrare in dettagli troppo tecnici, basterà ricordare che il WMS consente di espellere/sciogliere la CO^2 senza dover ricorrere a un compressore - fonte di assorbimento di energia e soprattutto fonte di rumore - e con il battello operante anche a quota profonda. Una peculiarità dell'impianto CCD è la possibilità di smistamento dal funzionamento a circuito chiuso al funzionamento con circuito aperto (e viceversa), in modo da poterlo indifferentemente utilizzare sia durante la navigazione in immersione e sia in superficie o a quota snorkel; per stoccare l'ossigeno e l'argon necessario a creare l'aria artificiale si fa normalmente uso di serbatoi di varie dimensioni sistemati all'interno dello scafo resistente.
Studi ed esperienze sui motori CCD per impiego a bordo di unità subacquee hanno avuto luogo anche in altre Nazioni europee e si sono soprattutto concentrati nel trattamento dei gas di scarico prima della loro reimmissione nella camera di combustione: uno dei problemi da eliminare ha riguardato la corrosione provocata dalla presenza di zolfo nel combustibile, che permane anche dopo la combustione. In questo settore, l'azienda britannica Cosworth - specializzata in motori automobilistici a elevate prestazioni - sviluppò negli anni ottanta un sistema di trattamento noto come ARGO e facente uso di argon: il propulsore prototipico realizzato allo scopo aveva una potenza di 25 kW, operava a una profondità simulata di 500 m ed era basato su un motore turbocompresso a cui erano stati applicati i dispositivi per il bilanciamento barico fra gas di scarico e pressione esterna al battello e per l'abbattimento dello zolfo. In seguito la Cosworth sviluppò un impianto più prestante che arrivava fino a 120 kW di potenza, impegnandosi nell'eventuale realizzazione di un impianto prototipico da 500 kW, ma l'impresa non andò a buon fine per motivi di varia natura. Tuttavia, l'azienda britannica ottenne 2 contratti di ricerca e sviluppo dal gruppo cantieristico tedesco Thyssen Nordeseewerke/TNSW e da quello olandese RDM, relativi a 2 impianti CCD rispettivamente da 120 e 150 kW, ambedue contenuti in una porzione di scafo resistente completa di serbatoi per lo stoccaggio e la distribuzione dell'ossigeno e dell'argon. Nel frattempo, nei primi anni novanta in Germania il cantiere TNSW di Emden era impegnato nello sviluppo di un proprio impianto CCD a bordo del sommergibile tedesco U-1, il primo battello Type 205 costruito ex-novo nel secondo dopoguerra per la Bundesmarine: le informazioni divulgate affermavano che le prove avevano avuto successo, dimostrando l'efficacia e l'affidabilità del CCD tedesco anche nei confronti dei requisiti di segnatura acustica. Successivamente, TNSW fu coinvolta nelle prove di un prototipo di CCD di seconda generazione, basato su un allora più moderno motore MTU della serie 2000 e da cui avrebbe dovuto essere ricavato un impianto AIP in grado di erogare una potenza massima di 150 kW: comunque quest'attività non ebbe alcun seguito pratico.
In Olanda le attività nel settore del CCD subacqueo si materializzarono con il programma SPECTRE (Submarine Power for Extended Continuous Trial & Range Enhancement, definizione sintetizzabile nell'incremento dell'autonomia subacquea attraverso fasi sperimentali iterative), sviluppato in cooperazione fra il già citato cantiere RDM e lo studio progettistico Nevesbu. Anche questo programma riguardava la realizzazione di un modulo autonomo inseribile nello scafo di un battello già in servizio o integrabile nel sistema propulsivo di un'unità subacquea di nuova concezione. Il modulo SPECTRE conteneva un gruppo diesel/generatore da 600 kW (quindi ben più prestante di quelli di origine tedesca), l'impianto di stoccaggio e distribuzione dell'ossigeno (60 t) e dell'argon, una cassa compenso e la componentistica Cosworth/Argo. Nel 1990, la Marina Olandese trasferì alla RDM il vecchio sommergibile ZEEHOND e finanziò, seppur su scala ridotta, la sperimentazione di un modulo SPECTRE a bordo del battello: è probabile che anche in questo caso le prove non abbiano dato i risultati attesi, forse a causa dell'elevato rumore irradiato dall'impianto AIP. Una valutazione positiva dello SPECTRE avrebbe spianato la strada verso 2 applicazioni pratiche, di cui una "governativa" e la seconda "industriale"; la prima concerneva un ammodernamento di mezza vita dei 4 sottomarini olandesi classe WALRUS, da avviare nel 2009 e incentrato sull'installazione di un modulo SPECTRE in grado di aumentare in maniera soddisfacente l'autonomia in immersione. In questo caso, le dimensioni dei WALRUS (2.800 t di dislocamento in immersione e quasi 68 m di lunghezza) avrebbero implicato per l'impianto CCD lo sviluppo di una potenza di almeno 300 kW, prestazione probabilmente da validare

I componenti del Water Management System sviluppato dalla Cosworth per gli impianti subacquei con motori diesel a ciclo chiuso.



Il modulo costruito dalla Thyssen Nordeseewerke per l'installazione a bordo del sommergibile U1 della Marina Tedesca, finalizzato alla sperimentazione di un impianto diesel a ciclo chiuso.

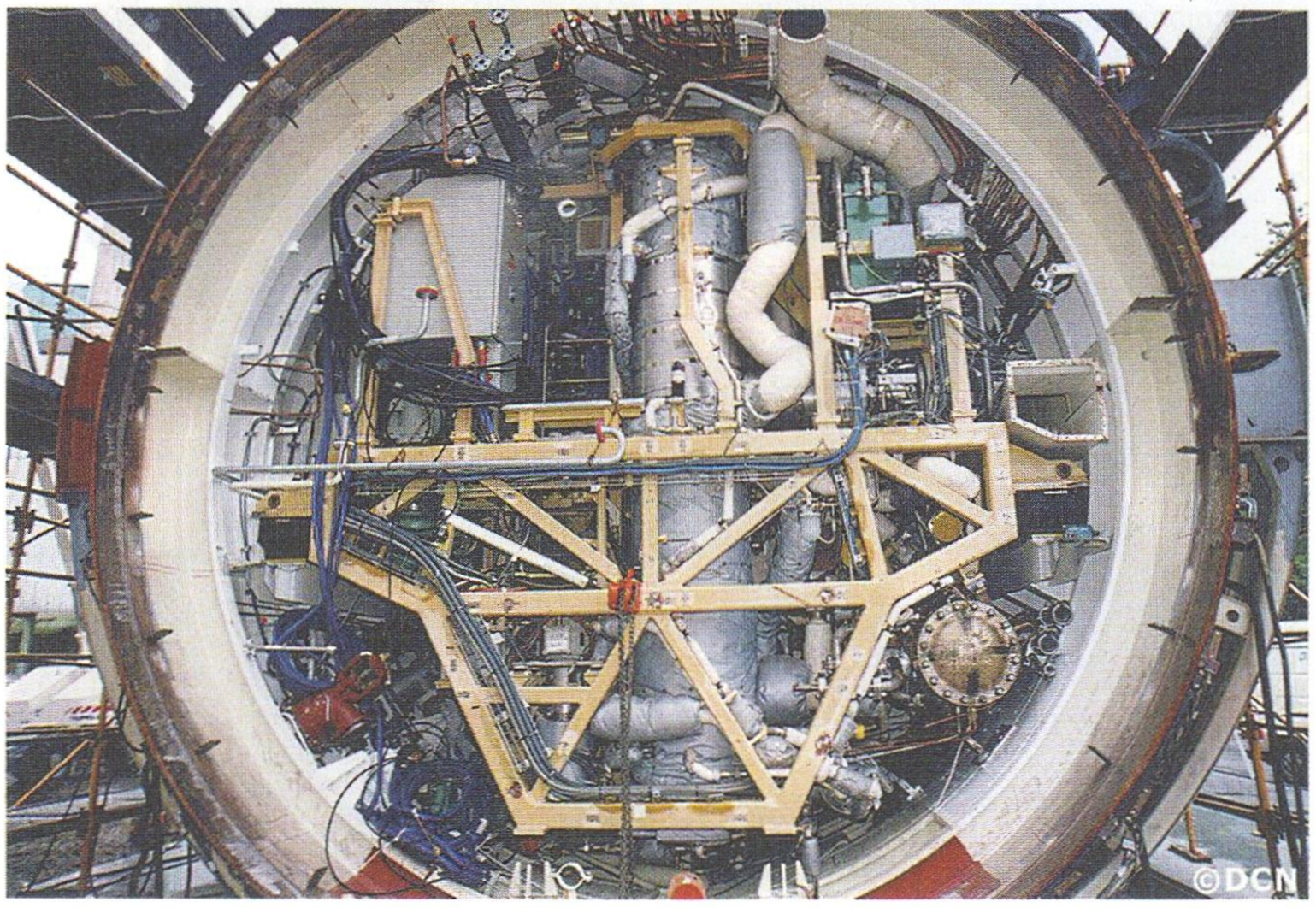
per mezzo delle prove con lo ZEEHOND (4). L'applicazione industriale era invece una proposta dell'RDM per un battello tipo MORAY H da 1.800 t in immersione, equipaggiato con un impianto SPECTRE che in questo caso sarebbe stato inserito già nel progetto preliminare del battello, senza i vincoli, ancorché minimi, del modulo. Entrambe le applicazioni/proposte non andarono a buon fine; la RDM propose la soluzione SPECTRE anche alle Marine di Argentina, Egitto, Grecia e Corea del Sud, ma valutazioni di natura tecnica, operativa e finanziaria indussero questi potenziali clienti a procedere secondo soluzioni differenti.

L'impianto AIP con diesel a ciclo chiuso è stato studiato anche in Italia, grazie all'iniziativa della Maritalia, un'azienda specializzata in soluzione per gli impianti d'estrazione off-shore che verso la fine degli anni ottanta sviluppò il progetto per una famiglia di unità subacquee di piccole dimensioni equipaggiate con 2 gruppi diesel-generatori con motore CCD da 420 CV. L'originalità dei progetti risiedeva nel metodo di stoccaggio dell'ossigeno, contenuto a una pressione di 350 atmosfere all'interno di anelli toroidali che formavano lo scafo resistente dell'unità. I progetti Maritalia erano finalizzati a incrementare l'autonomia in immersione dei battelli e non a far loro raggiungere elevate velocità in immersione perché esisteva già la consapevolezza degli effetti negativi in materia di discrezione acustica provocati da un motore diesel operante a regimi elevati. In quegli anni, la collaborazione fra Maritalia e Fincantieri ebbe come risultato il progetto S-300, relativo a un battello da 300 t di dislocamento per l'esportazione verso Nazioni del Sudest asiatico, in particolare Indonesia, Malesia, Singapore e Thailandia. A differenza dei tradizionali progetti Maritalia caratterizzati da una forma complessiva a goccia, l'S-300 avrebbe avuto uno scafo toroidale uniformemente esteso per quasi tutta la lunghezza del battello, con calotte di prora e di poppa simili a quelle delle unità classe SAURO; la propulsione sarebbe stata affidata a un sistema comprendente anche un impianto AIP con diesel a circuito chiuso. In virtù della collaborazione all'epoca esistente fra Fincantieri e Maritalia, nei primi anni novanta s'ipotizzò la possibile applicazione di un impianto CCD sperimentale, eventualmente sotto forma di modulo indipendente, a uno dei battelli della classe TOTI allora prossimo al disarmo e opportunamente modificato: tuttavia, le scarse disponibilità di bilancio e le possibili prospettive di collaborazione con l'industria subacquea tedesca contribuirono ad accantonare l'ipotesi.

Il sistema MESMA

Oltre alle esperienze maturate in Germania con la turbina Walter applicata a piccole unità subacquee e quelle susseguitesi nel secondo dopoguerra in Unione Sovietica, Stati Uniti e Gran Bretagna, l'applicazione del vapore alla propulsione subacquea non nucleare è tornato in auge nei primi anni ottanta, quando l'allora Directions des Constructions Navales (DCN) e la Bertin svilupparono il MESMA, Module d'Energie Sous-Marine Autonome, basato sul ciclo di Rankine (cioè il classico ciclo di un impianto a vapore) e tuttora in uso. I principali elementi del MESMA sono un circuito primario funzionante ad alta pressione e comprendente il generatore di vapore ad alta pressione; un circuito secondario a media pressione, in cui il vapore prodotto aziona una turbina in grado di erogare una potenza oscillante attorno ai 200-300 kW; un condensatore per il recupero del vapore e la sua reimissione nel circuito secondario; un alternatore, azionato dalla predetta turbina, che genera energia elettrica per tutti gli usi di bordo; e i serbatoi per lo stoccaggio del combustibile (etanolo) e dell'ossigeno liquido necessario per la combustione. La potenza generata dal MESMA viene utilizzata per la propulsione del battello (tramite un motore elettrico tradizionale), per la ricarica delle batterie o per entrambe le funzioni. La particolarità del MESMA risiede nel fatto che la combustione avviene a una temperatura di 700°C e a una pressione di 60 bar, favorendo così l'espulsione fuori bordo della CO^2 prodotta nel processo; nella combustione viene prodotta anche acqua calda, eventualmente riutilizzabile per gli usi di bordo. A causa delle

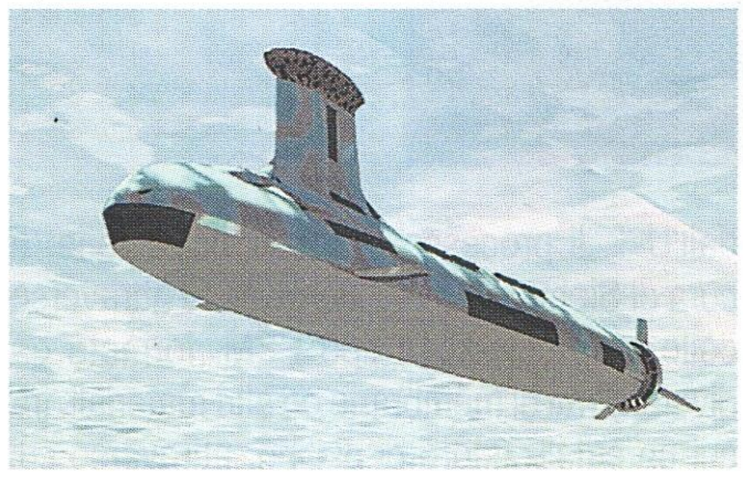
I componenti di un impianto MESMA all'interno di una sezione di scafo; l'impianto funziona generando vapore destinato ad azionare un turbina collegata a un alternatore.



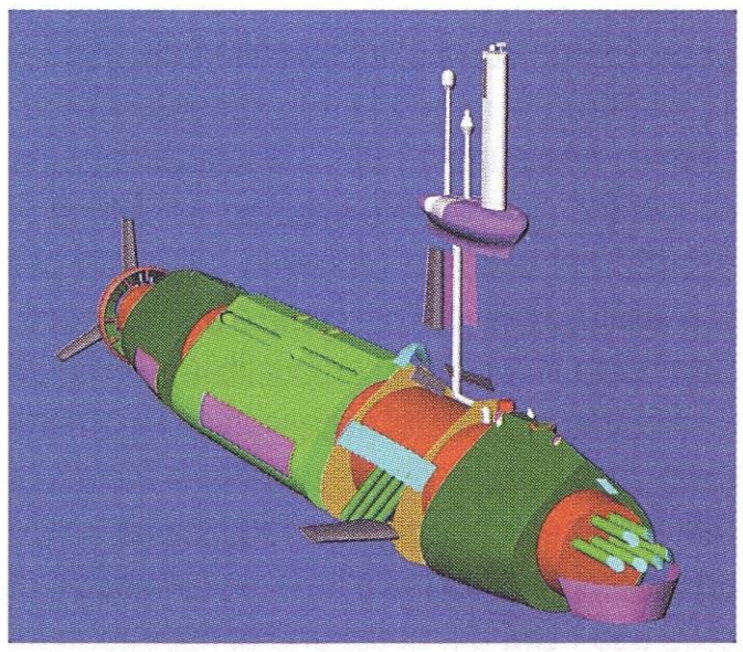
(4) L'ammodernamento dei WALRUS è stato condotto secondo linee più tradizionali e senza AIP, anche perché nell'ultimo decennio la Marina Olandese ha spostato la propria enfasi operativa e di sviluppo prevalentemente sulle forze di superficie.

numerose trasformazioni energetiche presenti nel MESMA, esso ha un rendimento complessivo assai ridotto, e soffre anche delle limitazioni dovute allo stoccaggio di combustibile e comburente e del calore irradiato.
La fase sperimentale del MESMA è stata condotta su diversi impianti prototipici terrestri di dimensioni ridotte ed è stata sempre finalizzata all'incremento dell'autonomia in immersione del battello destinato alla sua installazione. La sperimentazione è culminata nell'applicazione del MESMA al progetto dei sottomarini tipo AGOSTA 90B, di cui 3 esemplari sono stati costruiti per la Marina Pakistana nel periodo 1995-2008 e secondo un programma alquanto articolato. Il primo battello (KHALID) è stato realizzato a Cherbourg senza impianto MESMA, che lo ha però ricevuto - all'interno di un modulo autonomo - nel 2014 durante l'ammodernamento. I blocchi di scafo della seconda unità, SA'AD, sono stati costruiti a Cherbourg e assemblati a Karachi, mentre il modulo MESMA è stato installato nell'ammodernamento eseguito nel 2011-13; infine, l'HAMZA è stato costruito interamente a Karachi, dotato sin dall'inizio del modulo MESMA. L'industria francese, diventata nel frattempo DCNS - e adesso Naval Group - ha strenuamente proposto progetti di battelli di varia taglia equipaggiati con il MESMA, compreso il progetto SCORPENE adottato da Cile e Malesia, ma senza ulteriori risultati positivi.
Il panorama dei sistemi a combustione per la propulsione subacquea non nucleare può essere completato citando la proposta concettuale avanzata alla fine del 2004 dalla società britannica BMT Defence Services, relativa a un battello identificato con l'acronimo SSGT. Il concetto si basa sull'assunto che mentre la tecnologia AIP può soddisfare egregiamente i requisiti di maggior autonomia in immersione, essa si basa su impianti e sistemi a ridotta densità energetica, soprattutto se paragonati ad altre soluzioni. In conformità ad alcune considerazioni di natura tecnica e operativa, la BMT ha proposto - per un battello non nucleare - una modalità operativa a quote superficiali tali da permettere l'impiego di uno o 2 piccoli gruppi generatori azionati da turbine a gas, posti all'interno di una struttura idrodinamica collocata sul cielo della falsatorre e mantenuta perciò sopra la superficie del mare per consentire l'aspirazione dell'aria e lo scarico dei gas. Questa modalità operativa permetterebbe di mantenere una velocità di 20 nodi nel transito verso la/dalla zona delle operazioni; qualora si volesse mantenere, durante questa fase, una velocità di 10 nodi, l'energia elettrica sarebbe fornita da un impianto a celle a combustibile, alimentate dall'aria esterna tramite uno snorkel tradizionale e da idrogeno ottenuto con un processo di reforming di JP-5 stoccato a bordo, quest'ultimo usato anche quale combustibile per i gruppi turbo-gas. Durante la fase operativa vera e propria e per velocità non superiori a 10 nodi, è stato ancora previsto l'impiego delle celle a combustibile, ma in questo caso l'ossigeno sarebbe prelevato da serbatoi stoccati a bordo; infine, per gli spunti di velocità in immersione, subentrerebbero batterie a elevata densità energetica. In tutte e 3 le modalità operative, il propulsore - elica o qualcos'altro di più efficiente e meno rumoroso - sarebbe sempre azionato da un motore elettrico, alimentato, tramite la rete di bordo, dalle batterie, dai gruppi turbo-gas o dalle celle a combustibile. E' evidente che il concetto SSGT si può applicare solamente a un battello progettato ex-novo per operare come proposto dalla BMT; inoltre, la presenza di differenti impianti AIP impone dimensioni - 80 m di lunghezza e 4.100 t di dislocamento in immersione - ben superiori a quelle dei battelli dotati di AIP attualmente in servizio in diverse Marine, per il semplice motivo che i singoli elementi e i relativi combustibili hanno bisogno di volumi adeguati. A parte gli aspetti puramente tecnici legati alla funzionalità dei singoli impianti aerobici e anaerobici, quelli dimensionali rimangono forse le motivazioni che, a quasi 10 anni dalla sua apparizione, hanno impedito l'adozione del concetto SSGT.

Il modulo del MESMA movimentato per il trasporto dalla Francia al Pakistan, dove è stato installato sugli AGOSTA 90B.



Sopra: immagine al computer del concetto SSGT proposto da BMT: la protuberanza sul cielo della falsatorre contiene i piccoli generatori azionati da turbine a gas. Sotto: un rendering con i vari componenti del progetto di BMT per un battello equipaggiato con turbine a gas per la produzione di energia elettrica.



Le celle a combustibile

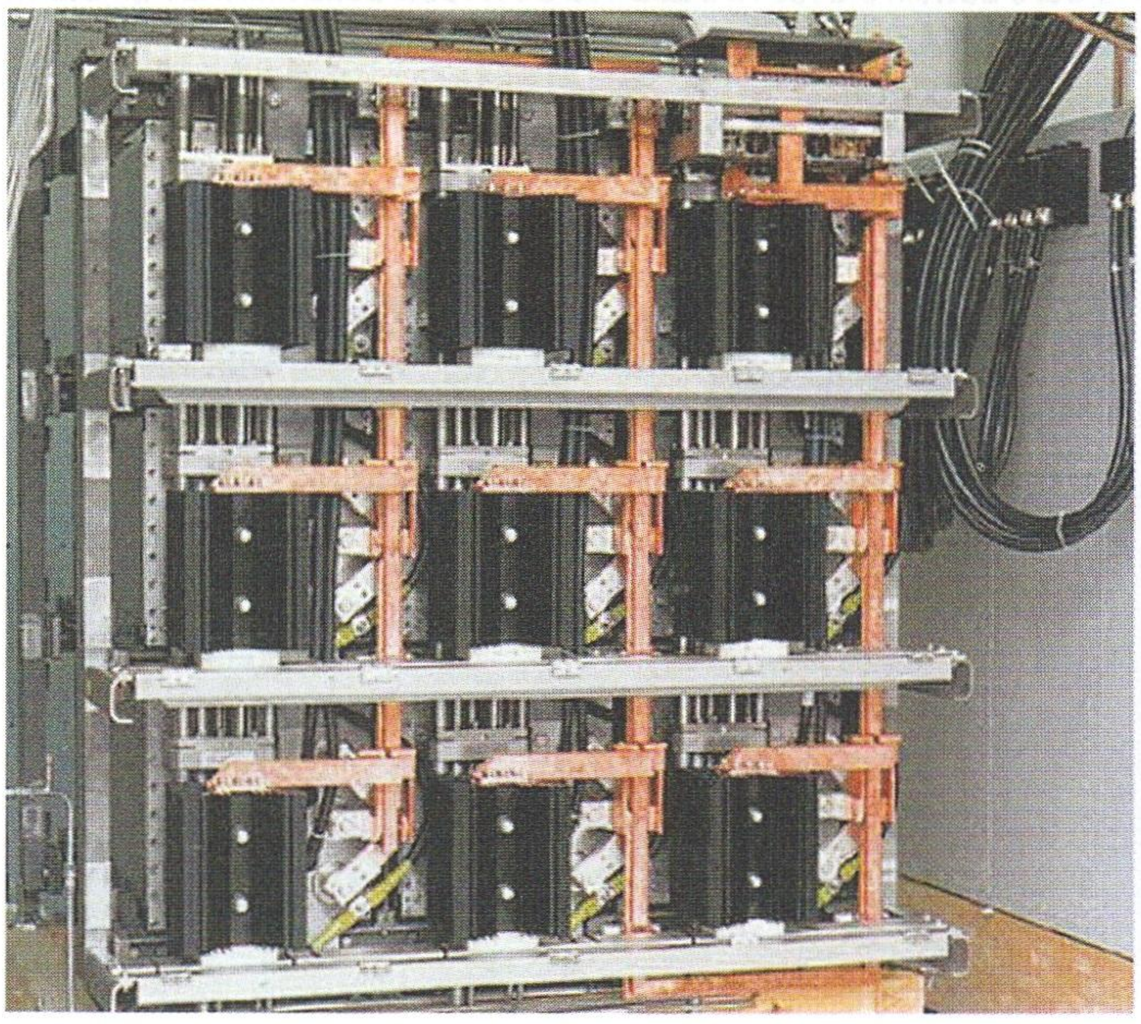
In termini generali, la tipologia di celle a combustibile che ha finora trovato pratica applicazione in campo navale militare è quella con membrana polimerica tipo PEM (Polymer Electrolyte Membrane, o anche Proton Exchange Membrane) . Essa sfrutta un principio elettrochimico opposto a quello dell'elettrolisi, generando corrente continua direttamente dalla reazione "fredda" fra idrogeno (combustibile) e ossigeno (comburente): un prodotto addizionale di tale reazione è l'acqua dolce, opportunamente sfruttabile nell'ambito dell'impianto AIP e/o per altri usi di bordo. Sebbene largamente usate in campo spaziale e in alcuni impianti terrestri, le prime applicazioni concrete delle celle a combustibile alla propulsione subacquea risalgono agli anni ottanta del XX secolo, con esperienze condotte in Ger-

Il sottomarino SA'AD, uno dei 3 battelli classe KHALID/AGOSTA 90B della Marina Pakistana equipaggiati con il modulo MESMA.

Il sottomarino U-32 della Marina Tedesca in navigazione di superficie: sui battelli di questa classe sono presenti 8 moduli FCM 34, più uno di rispetto.

mania, grazie al consorzio industriale creato per l'occasione dai cantieri HDW, dallo studio progettistico IKL del famoso Ingegner Ulrich Gabler e dalla Siemens. Sfruttando sempre la reazione elettrochimica fra ossigeno e idrogeno, il consorzio HDW/IKL/Siemens condusse dapprima una serie di prove in laboratorio e realizzò un impianto pilota all'interno di un modulo lungo 3,8 m e contenente un gruppo di celle a combustibile che erogavano una potenza di 100 kW. Nel 1987, il modulo - che conteneva anche il serbatoio per l'ossigeno e i componenti metallici da cui ricavare l'idrogeno - fu inserito nel già citato sommergibile U-1 per condurre una campagna di prove in banchina e in mare ultimata all'inizio degli anni novanta. La ridotta quantità di reagenti presenti nel modulo permise all'U-1 di raggiungere un'autonomia in immersione di 45 ore, navigando a una velocità di 5 nodi; tuttavia, le potenzialità di crescita di quel sistema prototipico e le successive esperienze in laboratorio si dimostrarono tali da convincere la Marina Tedesca a ufficializzare, già nel 1992, l'adozione - sulle già programmate unità subacquee Type 212 - di un sistema anaerobico con celle a combustibile a polimeri solidi che avrebbe permesso il raggiungimento di prestazioni ben superiori a quelle conseguite dall'U-1. Il processo d'industrializzazione, a cura di Siemens, si è concretizzato attraverso celle a combustibile tipo PEM, formate da diversi strati di membrane ed altri materiali, fra cui un catalizzatore di platino, attraverso cui fluiscono l'idrogeno e l'ossigeno, sotto forma gassosa e a una pressione di 2,3-2,6 bar, per reagire fra di loro (5): la potenza massima erogata da ciascun modulo, comprendente 72 celle a combustibile, è di 34 kW, un valore prescelto da Siemens sulla base delle prove condotte a valle della campagna con l'U-1 e che ha dato origine alla definizione FCM 34. La tensione cui operano le celle a combustibile è regolata in conformità a quella batteria di accumulatori cui esse sono collegate, mentre la temperatura generata nel processo elettrochimico non supera i 90°C e tale dunque da consentire un efficiente impiego dell'acqua di "scarto" del predetto processo, utilizzata per la gassificazione dell'ossigeno e dell'idrogeno. Ogni modulo di celle a combustibile è un'entità a sé stante, dotata dei necessari collegamenti elettrici e dei raccordi per i reagenti e l'acqua di raffreddamento. La Marina Tedesca ha scelto un impianto AIP formato da 9 moduli (stack) di celle tipo FCM 34, di cui uno di rispetto; ogni modulo ha un volume di 0,33 m^3 e pesa 650 kg, rispettando dunque il principio dell'elevata densità energetica. Per lo stoccaggio dell'ossigeno liquido è stata scelta - sulle unità Type 212 - una soluzione con 2 serbatoi di ossigeno liquido sistemati all'esterno dello scafo resistente, a poppavia della falsatorre, mentre gli idruri metallici da cui ricavare l'idrogeno sono contenuti all'interno di contenitori cilindrici, anch'essi collocati all'esterno dello scafo resistente a guisa di corona semicircolare. L'uso dell'acqua proveniente dalla reazione elettrochimica per la gassificazione dei reagenti implica un significativo decremento del calore complessivo generato nel processo, a tutto beneficio della segnatura termica del battello: inoltre, l'eguaglianza fra il consumo di idrogeno e ossigeno e la produzione di acqua non provoca variazioni significative del peso del battello immerso, e quindi nella spinta da esso generata. Da ricordare anche che le tubolature dove circolano idrogeno e ossigeno sono incamiciate dentro altre tubolature in cui circola azoto in pressione, e ciò al fine di evitare pericolose perdite dei 2 reagenti. La loro modalità di stoccaggio è stata un elemento chiave nel progetto complessivo delle unità subacquee, con uno scafo opportunamente configurato e sagomato per soddisfare contemporaneamente le esigenze dell'impianto anaerobico e della minima resistenza al moto in immersione. In termini di autonomia in immersione, le prestazioni di un impianto AIP con celle sono in linea con quelle degli altri tipi d'impianti, significando un incremento valutabile in 3-4 settimane; tuttavia, come si vedrà più avanti, le celle a combustibile hanno altri benefici importanti nella valutazione delle prestazioni complessive dei vari impianti anaerobici.

Come noto, l'adattamento del progetto originale tedesco ai requisiti della Marina Militare ha dato vita ai battelli Type U-212A, senza peraltro apportare alcuna modifica all'impianto a celle a combustibile, diventato ormai familiare anche per i sommergibilisti italiani. Nella Bundesmarine e nella Marina Militare sono al momento in servizio rispettivamente 6 e 4 sottomarini: U31-U36 in Germania e TODARO, SCIRE', VENUTI e ROMEI in Italia. L'impianto AIP a celle a combustibile è stato adottato anche da altre Marine europee ed extraeuropee, ma con alcune varianti di rilievo. Per supportare l'esportazione, il gruppo cantieristico Thyseen Krupp Marine System, TKMS, ha lavorato su 2 differenti filoni di sviluppo, il primo relativo alle celle a combustibile vere e proprie e il secondo riguardante un nuovo progetto di sottomarino. Nel primo filone s'inserisce così la realizzazione di un nuovo modello di cella, sempre di tipo PEM, e nota come FCM 120; in questo caso, dimensioni e pesi - 0,45 m^3 di



Un rack comprendente 9 moduli per celle a combustibile FCM 34, sviluppate dalla Siemens per l'imbarco sui sottomarini Type U-212A realizzati per la Marina Tedesca e per la Marina Militare.

(5) La membrana polimerica in Nafion favorisce il passaggio degli ioni d'idrogeno dall'anodo (polo negativo) verso il catodo (polo positivo), dove avviene la reazione con l'ossigeno.

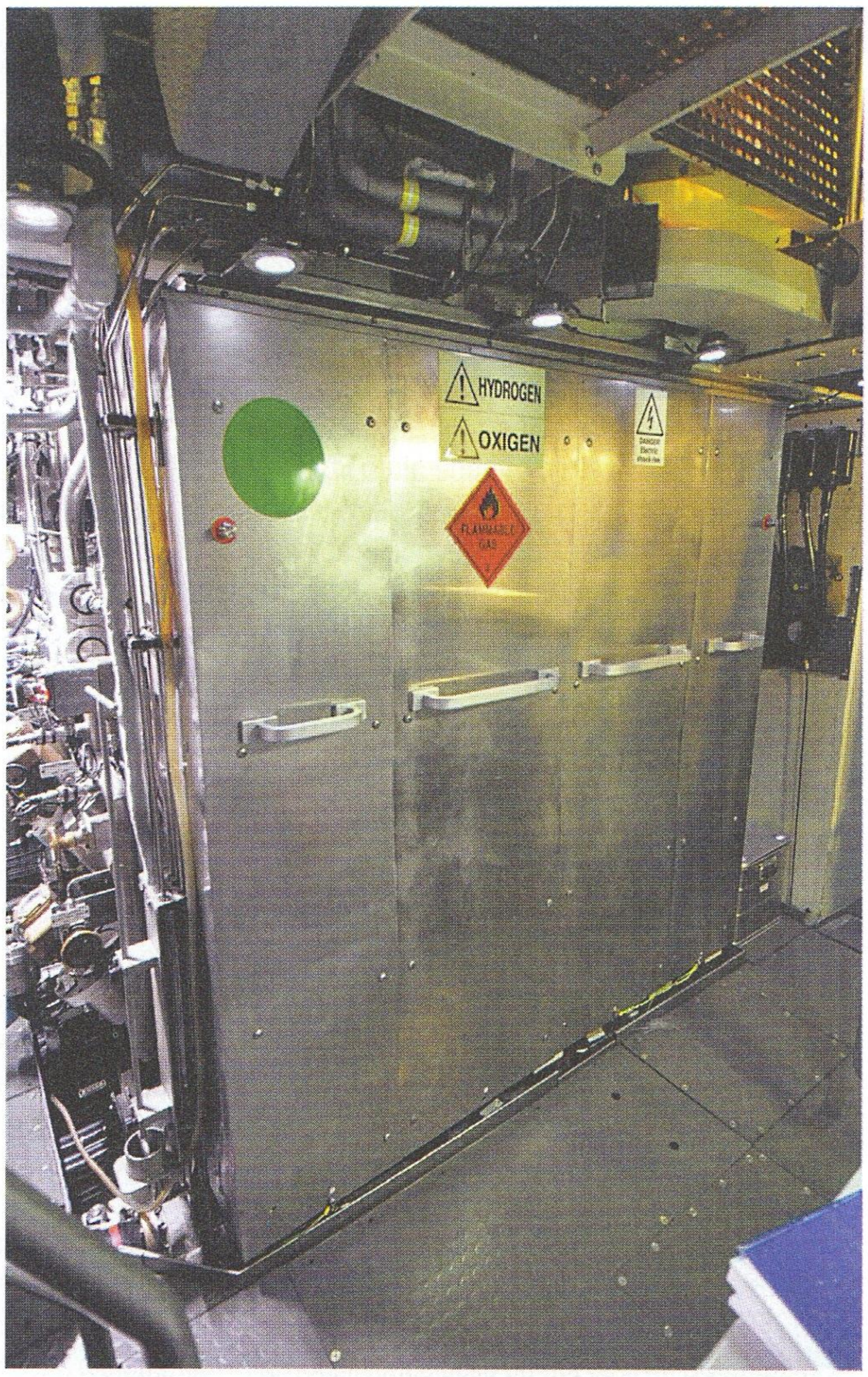
volume e 1.100 kg per l'intero modulo - sono non di molto superiori a quelli del modulo FCM 34, ma la potenza sviluppata raggiunge 120 kW e contribuisce perciò a una maggior densità energetica unitaria. Il materiale delle membrane per le celle FCM 120 ha una minore resistività rispetto a quello usato per le membrane FCM 34; ancora, il modulo FCM 120 è fatto di materiale non amagnetico, un requisito invece prioritario per i battelli italo-tedeschi e quindi riflesso anche nel loro impianto anaerobico. La configurazione standard di un impianto con celle FCM 120 prevede 2 moduli, per una potenza complessiva di 240 kW, non di molto inferiore ai 272 kW sviluppabili dalla configurazione classica di un impianto AIP formato da 8 celle da 34 kW. I 2 moduli FCM 120 si collegano alla rete di bordo tramite inverter per consentire una miglior adattabilità dell'impianto anaerobico alle tensioni di differenti tipologie di batterie, proprio per venir incontro ai requisiti della Marina cliente e soprattutto dove è necessario installare un modulo in un battello da ammodernare.

Il risultato della collaborazione industriale fra Siemens e TKMS è stato il progetto per i sottomarini Type U-214, che - secondo fonti tedesche - sfrutta i benefici del progetto Type U-212A e l'esperienza operativa dei numerosi battelli Type 209 (soprattutto quelli più grandi della serie 209/1400), in servizio in numerose Marine. Oltre alla tipologia di celle a combustibile, le differenze fra l'impianto anaerobico presente a bordo dei battelli Type U-212A e quello installato sulle unità Type U-214 riguarda la collocazione dei serbatoi per l'ossigeno liquido, che in queste ultime sono sistemati all'interno dello scafo resistente (6); è probabile che questa soluzione abbia avvantaggiato il disegno complessivo dell'unità a fronte delle altre esigenze finalizzate a minimizzarne la resistenza in immersione.

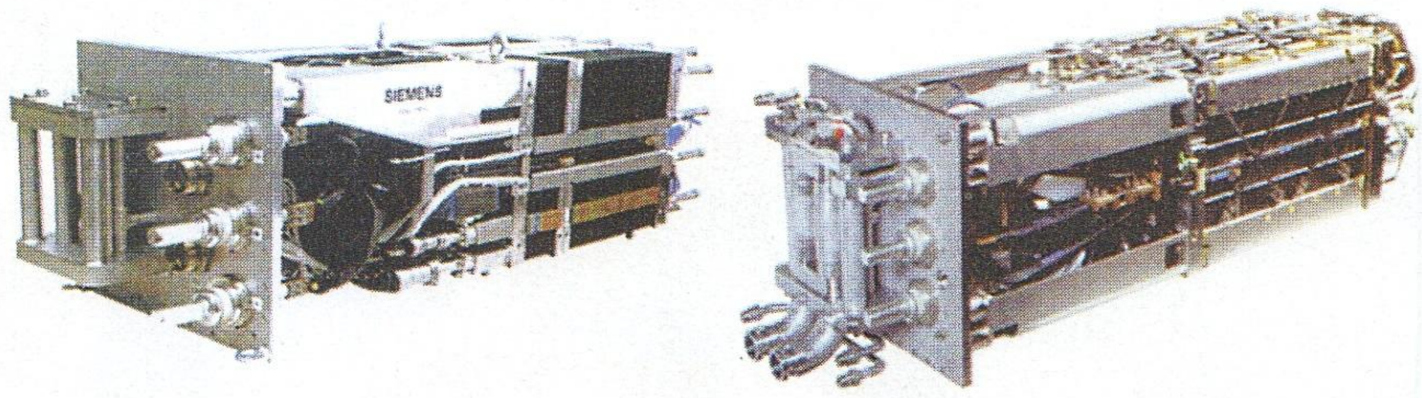
La Marina Greca ha scelto 2 soluzioni differenti, la prima relativa alla trasformazione del sottomarino OKEANOS (un battello Type 209/1200) con un impianto modulare inserito nella zona centro-poppiera dello scafo, operazione che ha comportato un allungamento di 6,5 m dell'unità: il modulo comprende sia un complesso con 2 celle a combustibile FCM 120, sia i contenitori per lo stoccaggio dei reagenti. La seconda soluzione si è tramutata nel travagliato programma per i 4 sottomarini classe PAPANIKOLIS, tutti appartenenti al Type U-214 e caratterizzati perciò da una lunghezza di 65 m e da un dislocamento in immersione di 1.860 t. Più lineare è stato invece il percorso di ammodernamento prescelto dalle Marine di Portogallo e della Corea del Sud; nella prima sono già in servizio 2 battelli Type U-214 classe TRIDENTE, mentre nella seconda il completamento di un programma per 9 unità classe SON-WON IL è previsto - a cura dei cantieri Hyundai e Daewoo - per il 2018. Da parte sua, la Marina Turca ha iniziato, nel 2009, la costruzione di una classe di battelli - nota come PIRI REIS - comprendente 6 unità Type U-214, tutte realizzate nell'arsenale di Gölcük, con assistenza tedesca. Dopo aver fatto esperienza con 3 battelli a propulsione convenzionale classe DOLPHIN di progetto e realizzazione tedesca, la Marina Israeliana ha optato per l'AIP con celle a combustibile per la nuova classe DOLPHIN II/TANIN, anch'essa formata da 3 battelli: TANIN e RAHAV sono già in servizio, con il DAKAR a seguire nel 2018. Il panorama delle Marine orientate verso l'AIP con celle a combustibile si chiude, al momento, con quella di Singapore, per la quale TKMS sta realizzando 2 coppie di battelli Type U-218SG da circa 2.000 t di dislocamento in immersione e presumibilmente equipaggiate con lo stesso impianto presente sui Type U-212A; la conferma di questa notizia, maturata non molto tempo fa, è stata accompagnata da una dichiarazione ufficiale del Ministero della Difesa singaporiano che prevede il completamento del programma entro il 2024 e una sua attuazione modulata per la graduale sostituzione dei battelli tuttora in linea equipaggiati con l'impianto Stirling.

Una soluzione alternativa alle celle a combustibile PEM è stata studiata dalla Defence Research and Development Organisation (DRDO), l'ente governativo indiano di ricerca e sviluppo militare. Questo tipo di cella, identificata dall'acronimo PAFC, Phosphoric Acid Fuel Cell, fa uso di acido fosforico come

Il rack della cella combustibile FCM 34 a bordo di un sottomarino italiano della classe TODARO: la reazione chimica fra ossigeno e idrogeno avviene a temperature relativamente basse e non presenta parti in movimento.



I moduli di celle a combustibile FCM 34 (a sinistra) e FCM 120; il primo è caratterizzato da pesi e volumi leggermente inferiori al secondo, quest'ultimo realizzato in materiali non amagnetici.



(6) Un'altra differenza fondamentale fra i battelli Type U-212 e Type U-214 è la non amagneticità dello scafo su quest'ultimi, oltre naturalmente alle differenze specifiche nei sistemi richiesti da ciascuna Marina cliente.

Le celle a combustibile

Il termine celle a combustibile identifica una famiglia di sistemi, alimentati da 2 (o più) sostanze reagenti in grado di convertire direttamente l'energia chimica in energia elettrica (senza che avvenga alcun processo di combustione). Si possono dunque distinguere almeno 4/5 famiglie di celle che si differenziano le une dalle altre a seconda del tipo di membrana elettrochimica impiegata ed in base alla temperatura di esercizio.
A partire dalle temperature operative più basse e andando via via verso quelle più elevate possiamo quindi distinguere: le celle a combustibile a membrana polimerica (o Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell), a bassa ed alta temperatura (rispettivamente Low Temperature PEM FC e High Temperature PEM FC), le celle a combustibile ad acido fosforico PAFC (Phosphoric Acid Fuel Cell), le celle a combustibile a carbonati fusi MCFC (Molten Carbonate Fuel Cell) ed, infine, quelle ad ossidi solidi tipo SOFC (Solid Oxide Fuel Cell).
Le LT PEM FC hanno temperature di esercizio comprese tra 65 ed 85° C, sono alimentate a idrogeno ed ossigeno ed impiegano una membrana polimerica (solitamente Nafion della Dupont) e fanno ricorso ad un catalizzatore a base di platino. La bassa temperatura di esercizio limita la loro tolleranza all'eventuale presenza di impurità nei reagenti (zolfo e ossido di carbonio, quest'ultimo particolarmente dannoso in quanto è in grado di disattivare il catalizzatore). Le celle tipo HT PEM FC e PAFC sono accomunate da una maggiore temperatura operativa (compresa tra 140° C e 200° C) mentre resta invariata l'alimentazione ad idrogeno ed ossigeno. Il catalizzatore delle PAFC è costituito da una matrice di carburo siliconica saturata con un acido fosforico allo stato liquido. Le maggiori temperature riducono la necessità di impiegare elevate quantità di catalizzatore a base di platino e rendono la cella maggiormente tollerante alla presenza di impurità (zolfo o ossido di carbonio). La bassa densità di potenza e la ridotta durata di questo tipo di celle ne ha limitato il successo commerciale. Per superare queste limitazioni è stata sviluppata una nuova membrana che costituisce una combinazione tra membrana ad elettrolita polimerico e quella ad acido fosforico: le celle che fanno ricorso a questa nuova soluzione sono note come HT PEM FC. Il catalizzatore di queste nuove celle è costituito dal nichel, un elemento più economico del platino. In più in queste celle l'ossido di carbonio non "avvelena" il catalizzatore ma può fare da reagente (al pari di idrogeno ed ossigeno). Le MCFC sono delle celle ad alta temperatura (650-700° C) la cui tecnologia è relativamente matura. Da diverso tempo esse sono disponibili in commercio ancorché si tratti di prodotti molto costosi, che hanno una vita limitata ed una ridotta densità di potenza. Infine, sono da ricordare anche le SOFC, che hanno una temperatura di esercizio compresa tra 500° C e 1.000° C e che, in queste ultime decadi, sono state oggetto di molti programmi di ricerca e di sviluppo. Esistono vari tipi di SOFC: quelle a temperatura più bassa (attorno ai 500° C) sono utilizzate principalmente in configurazione stand-alone (efficienza elettrica attorno al 60%), mentre quelle a più alta temperatura (1.000° C, efficienza elettrica attorno al 70%) vengono normalmente utilizzate in associazione ad impianti turbogas.
Sia le MCFC che le SOFC impiegano quale reagente (oltre ad idrogeno ed ossigeno) anche l'ossido di carbonio; inoltre entrambe possono anche essere dotate di un reformer interno.

Eugenio Po

elettrolita agente su una matrice al carbonio, materiale che assieme al platino è impiegato anche per gli elettrodi: la reazione chimica avviene a circa 200°C, producendo vapore quale scarto della reazione chimica e utilizzabile per altri scopi all'interno o all'esterno dell'impianto. I reagenti rimangono sempre l'ossigeno e l'idrogeno e la potenza sviluppata da un modulo PAFC dovrebbe aggirarsi sui 100 kW.
La Marina indiana sembrava voler impiegare questo tipo di impianto anaerobico sviluppato "in casa" per equipaggiare gli ultimi 2 battelli, o forse soltanto l'ultimo, della classe KALWARI, realizzati su progetto francese SCORPENE e il cui programma è tuttora in corso: da parte sua, il DRDO ha testato la propria tecnologia AIP su un prototipo terrestre configurato come un compartimento subacqueo a partire dal 2015, ma sembrerebbe che difficoltà tecniche abbiano impedito la positiva conclusione delle prove. In termini pratici, l'impianto anaerobico di matrice indiana sarebbe inserito in un compartimento lungo circa 10 m e avente lo stesso diametro dello scafo degli SCORPENE (6,2 m), in modo da facilitarne l'inserimento sia durante la costruzione di un nuovo battello, sia nel corso dell'ammodernamento delle unità più anziane. All'interno del compartimento, l'impianto AIP PAFC risulta distribuito su 3 livelli: 2 moduli PAFC e le relative apparecchiature di controllo sono collocati sul livello superiore, mentre quello intermedio è occupato dai serbatoi per l'ossigeno. Nel livello inferiore trovano posto le casse compenso, mentre 2 grossi serbatoi per l'idrogeno occupano, in altezza, tutto il compartimento: è verosimile che in quest'ultimo caso siano presenti anche diversi sistema per assicurare il funzionamento in sicurezza di tutto l'impianto AIP. Al momento non è possibile fare previsioni sull'effettiva adozione di PAFC sugli ultimi battelli KALWARI, né sulla loro affidabilità ed efficienza; l'unica informazione riguarda l'intenzione della Marina Indiana per l'installazione di un impianto anaerobico sui battelli del programma P75I, successivi ai KALWARI, e per i quali diverse scelte devono ancora maturare (7).
La "via russa" all'impianto AIP con celle a combustibile passa invece attraverso le unità subacquee PROJECT 1650/AMUR, cioè la versione di esportazione del PROJECT 677/LADA realizzato in 3 esemplari per la Marina Russa; una variante dell'AMUR equipaggiata con un impianto anaerobico noto come KRISTALL 27-E è proposta dallo

(7) I 4 soggetti industriali rimasti in lizza per la realizzazione dei P75I sono le Aziende Naval Group, TKMS, Saab e Rubin, ciascuna "detentrice" di una propria tecnologia AIP.

Vista aerea del sottomarino greco OKEANOS, sottoposto ad ammodernamento con l'inserzione nello scafo di un modulo AIP contenente 2 celle a combustibile e i relativi accessori.

studio progettistico Rubin. Concettualmente, tale impianto non sembra differire da quello di origine indiana: le differenze riguardano un grosso serbatoio per l'ossigeno liquido sistemato in posizione verticale e che occupa quindi un considerevole spazio in altezza, un gran numero di bombole per lo stoccaggio dell'idrogeno liquido e uno scambiatore di calore probabilmente necessario per smaltire l'elevata temperatura generata nel processo. Non si hanno informazioni sulla tipologia delle singole celle e sulla potenza sviluppabile dai relativi moduli, ma dalle informazioni finora divulgate risulta che un prototipo terrestre abbia ultimato le prove e che un suo derivato per le prove in banchina dovrebbe essere in valutazione già dal 2016. Si può anche ipotizzare che la cooperazione in campo militare fra India e Russia abbia indotto quest'ultima a partecipare alle ricerche del DRDO sulle PAFC, ottenendo in cambio la capacità di produrre lo stesso tipo di celle previste per i KALWARI e adattate per l'impianto KRISTALL 27-E. Il relativo modulo dovrebbe avere una lunghezza di circa 13 m e il suo inserimento in un battello tipo LADA ne porterebbe la lunghezza fuori tutto a 85 m, con un aumento del dislocamento in immersione verosimilmente fino a 3.000 t: l'autonomia del battello in immersione passerebbe da 15 a 45 giorni. Si tratta tuttavia di caratteristiche e prestazioni al momento difficili da valutare, ma non si possono non esprimere dubbi sull'affidabilità e sulla sicurezza dell'impianto, soprattutto per quanto riguarda lo stoccaggio e la gestione dei 2 reagenti. Mentre la Marina Russa ha in pianificazione l'ingresso in linea di sottomarini dotati d'impianto AIP per il 2021-22, ma con prospettive in tal senso alquanto confuse, da parte sua Rubin ha affermato di essere in grado di usare anche le celle a combustibile prodotte da Siemens, un'affermazione probabilmente azzardata se si considera l'attuale scenario politico-industriale europeo e forse derivante dalle aspettative generate, circa 10 anni fa, dalla collaborazione con Fincantieri per il progetto di massima dell'S-1000. Quest'attività fu avviata nel 2004 e riguardava un battello da 1.250 t di dislocamento in immersione, equipaggiato con un sistema propulsivo comprendente un impianto AIP a celle a combustibile, probabilmente di tipo PEM; la cooperazione italo-russa si limitò alla definizione di un progetto di massima potenzialmente destinato all'esportazione e non ebbe perciò alcun esito concreto. Fincantieri ha comunque proseguito la sua attività di studio sulle celle a combustibile (a tale proposito si veda il box a pagina 15).

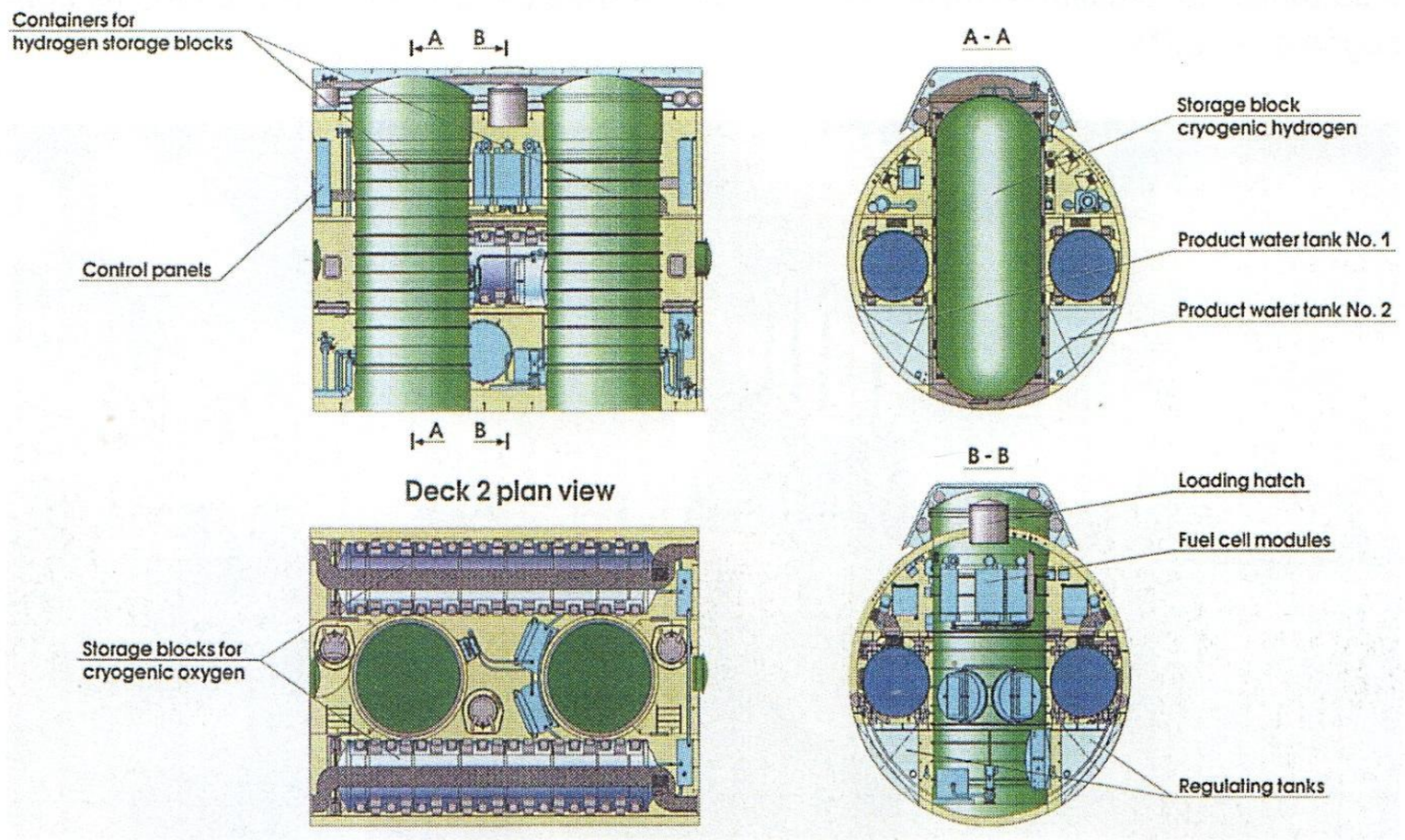
Per dovere di cronaca, vanno ricordate anche le attività condotte nel Regno Unito nei primi novanta, quando l'allora Vickers Shipbuilding sviluppò, in associazione con la società canadese Ballard, il progetto per una variante di battelli classe UPHOLDER allora in costruzione per la Royal Navy. Da un progetto di base noto come Type 2495 furono derivate 2 versioni: quella battezzata 2495/2 prevedeva un sistema propulsivo con un impianto AIP a celle a combustibile concettualmente simile al modello presente sui battelli di produzione tedesca e quindi alimentate con ossigeno e idrogeno, mentre la versione 2495/1 riguardava un impianto con celle a combustibile alimentate da aria aspirata da una condotta in comunicazione con l'atmosfera e da idrogeno ricavato dal reforming di metanolo stoccato in appositi serbatoi. Come discusso più avanti, quest'ultimo processo precorreva i tempi, ma la necessità di aria limitava il funzionamento dell'AIP solamente alla fase di snorkel.

Il successo d'esportazione ottenuto con le unità TYPE U-214 dotate di celle a combustibile può essere simboleggiato da quest'immagine, con il TRIDENTE portoghese a secco sullo scalo e il PAPANIKOLIS greco in acqua.

L'evoluzione degli impianti a celle a combustibile

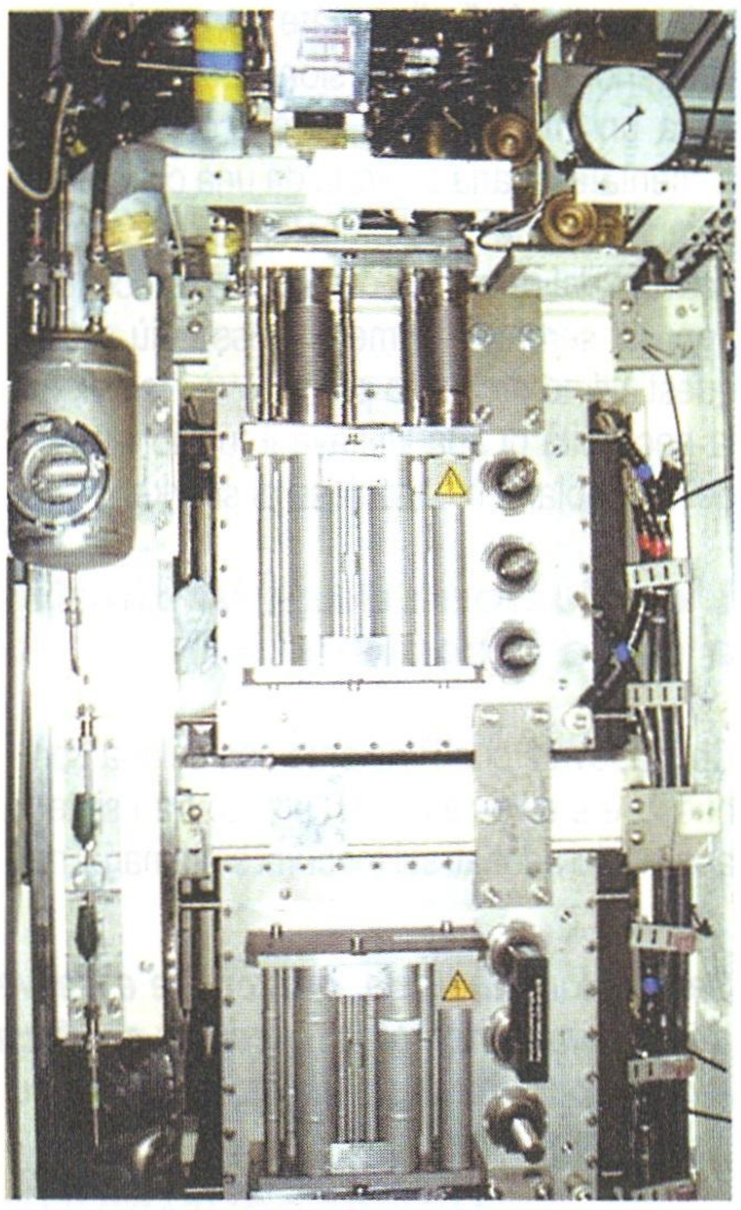
Consapevole che l'impianto con celle a combustibile è diventato il più diffuso fra i sistemi anaerobici adottati sui moderni sottomarini non nucleari, l'industria specializzata ha indirizzato lo sviluppo in questo settore ancora verso modelli di celle PEM, ma concentrando gli sforzi sull'esigenza di contenere la temperatura della reazione chimica e sulla diversificazione dei reagenti; non va infatti dimenticato che tutti gli impianti AIP fanno uso di ossigeno e di un'altra sostanza (idrogeno o altro combustibile), ed entrambi devono essere approvvigionati mediante infrastrutture a terra dedicate allo scopo. Le attività condotte dalla Siemens riguardano 2 nuovi modelli di PEM di nuova generazione, definiti FCM NG 80 e NG 135; i numeri indicano la potenza sviluppata da un modulo (cioè 80 kW e 135 kW), mentre volume e pesi di quest'ultimo sono uguali a quelli del modulo FCM 120. Il confronto fra questi nuovi valori di potenza con quelli erogati dai moduli FCM 34 e FCM 120 lascia ipotizzare che l'attenzione di Siemens sia rivolta soprattutto a una miglior

Sezioni longitudinale, orizzontale e trasversali del compartimento di scafo contenente un impianto anaerobico a celle a combustibile all'acido fosforico sviluppate dal DRDO indiano per una possibile installazione su alcune unità classe KALWARI.



Sopra: il sottomarino SALVATORE TODARO della Marina Militare, impegnato nel rifornimento dei reagenti presso la Nuova Stazione Navale Mar Grande di Taranto. L'approvvigionamento d'idrogeno è uno degli aspetti che ha stimolato diverse industrie a sviluppare processi e impianti da cui ricavare questo reagente direttamente a bordo delle unità. Sotto: il rack di 2 moduli per celle a combustibile FCM 120, ciascuno in grado di erogare una potenza di 120 kW e collegato alla rete elettrica di bordo tramite inverter.

facilità nel collegamento fra moduli e rete elettrica di bordo, in modo da incrementare la flessibilità d'impiego; è inoltre possibile un intervento sulla qualità dei materiali utilizzati in ogni cella, in modo da abbattere costi d'acquisizione che rimangono relativamente elevati. Sotto il profilo dell'affidabilità e a parità di altri parametri, l'esperienza finora maturata dimostra che è meglio disporre di più moduli FC di potenza ridotta piuttosto che di un numero indefinito di moduli di potenza superiore, in modo da gestire meglio eventuali avarie a uno di essi.



Sul versante della diversificazione dei reagenti, la soluzione al problema del rifornimento dell'idrogeno - che non sempre è facilmente disponibile e che deve pure possedere un elevato grado di purezza per un impiego ottimale nella cella PEM - è stata trovata nella sua generazione a bordo del battello, attraverso un processo di reforming di un combustibile liquido anche diverso da quello utilizzato dai tradizionali gruppi diesel-alternatori. Questa soluzione - attuata in Germania, Spagna e Francia - è indicata soprattutto per gli impianti anaerobici a celle a combustibile PEM destinati a sottomarini con un dislocamento superiore alle 2.500 t, secondo una tendenza verosimilmente in atto e dove masse e volumi degli idruri metallici necessari a rispettare il requisito dell'autonomia in immersione risulterebbero oltremodo elevati. Nello scegliere il metodo ottimale per produrre idrogeno purissimo, è necessario considerare 4 elementi principali: dimensioni e dislocamento del battello, la quantità di potenza richiesta all'impianto AIP, volumi disponibili all'interno dello scafo resistente e le opzioni per il rifornimento dei reagenti da parte della Marina cliente. Considerando anche i requisiti di sicurezza, stoccaggio del combustibile e ridotta segnatura termica, per il reforming a bordo di un'unità subacquea sono stati sperimentati 3 combustibili, gasolio, etanolo e metanolo, inducendo le aziende tedesche a scegliere quest'ultimo per le sue doti di purezza, rendimento e densità energetica (8).

In Germania, le attività in materia di reformer a metanolo per uso subacqueo sono iniziate a cura di HDW già nel 2004 e proseguite in seno a TKMS, portando allo sviluppo di un prototipo "terrestre" in grado di produrre idrogeno in quantità sufficiente per alimentare, assieme all'ossigeno, 2 moduli di celle a combustibile PEM da 120 kW ciascuno. In realtà, la fase di ricerca e sviluppo era iniziata già a metà degli anni novanta, prevedendo di sviluppare un sistema completo da imbarcare sul secondo lotto di sottomarini Type U-212A (2 battelli) per la Marina Tedesca. La risoluzione di alcuni problemi tecnici e la decisione della Bundesmarine di adottare una soluzione AIP tradizionale hanno fatto slittare i tempi di sperimentazione, aprendo la strada alla collaborazione con l'azienda spagnola SENER per affrontare aspetti importanti quali lo stoccaggio del metanolo e la dissoluzione in acqua di mare della CO^2 generata nel processo. Tale soluzione consiste nel riscaldare a circa 250°C una miscela di acqua e metanolo all'interno di un reattore alimentato da vapore ad alta pressione, quest'ultimo prodotto da un bruciatore in cui lavorano metanolo, ossigeno gassificato e acqua. Il prodotto in uscita dal reattore è una miscela d'idrogeno e acqua, immessa in un purificatore a membrana per ottenere l'idrogeno purissimo necessario all'alimentazione delle celle a combustibile; il

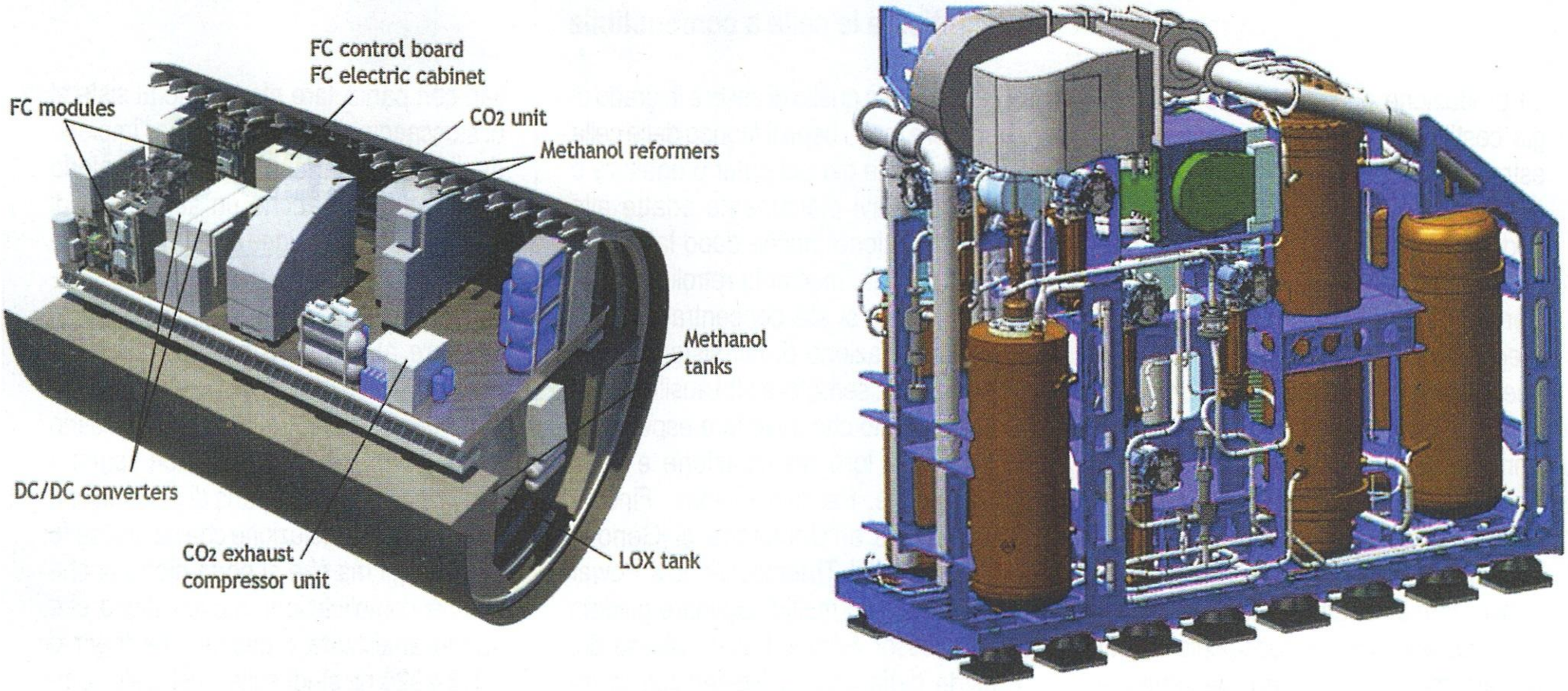
Il sottomarino israeliano RAHAV, gemello del TANIN e del DAKAR, quest'ultimo da consegnare nel 2018.

(8) È doverso ricordare che il metanolo, o alcol metilico, è una sostanza altamente tossica per inalazione, ingestione e contatto cutaneo (oltre che facilmente infiammabile). Ricordiamo a titolo di esempio che nel 1986 in Italia ci fu un'intossicazione collettiva causata dalla commercializzazione di vino adulterato con metanolo. I casi di intossicazione grave furono 34, 9 dei quali con esito mortale e almeno 2 con danni permanenti al sistema visivo.

Fincantieri e le celle a combustibile

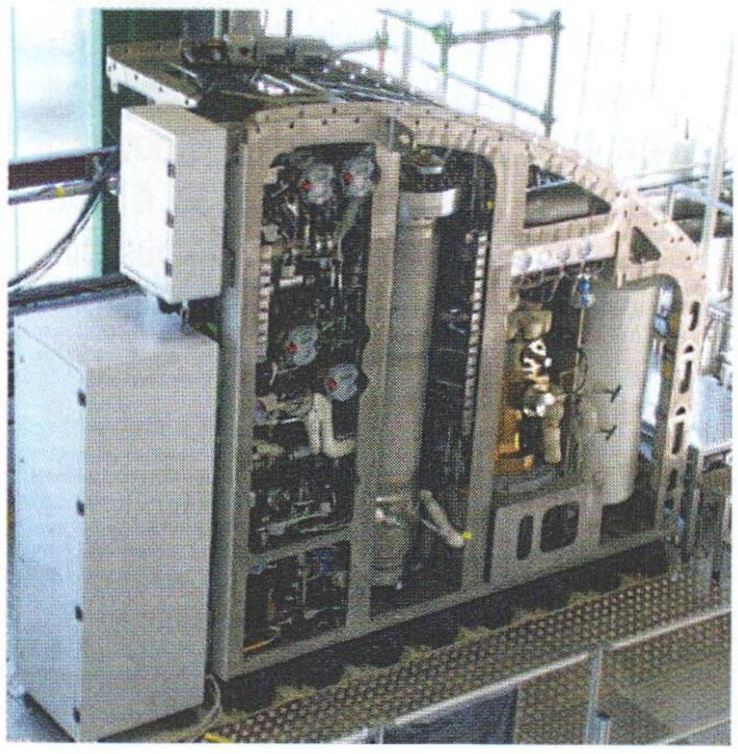
La produzione e lo stoccaggio dell'energia costituiscono un settore tecnologico estremamente importante, non solo per quanto riguarda il mondo dei sottomarini (e dei loro sistemi di propulsione AIP) ma anche nel campo navale in generale.
Per poter navigare in aree marine di pregio sarà infatti necessario produrre energia senza inquinare; a tale proposito gli emendamenti alla normativa Marpol Annex VI imporranno progressivamente limiti sempre più stringenti alle emissioni. Tutti i cantieri navali e tutti gli armatori sono ben consci delle conseguenze delle nuove normative che stanno imponendo l'introduzione di nuove tecnologie su tutte le navi mercantili (cargo, da crociera, traghetti, mega-yacht).
A tale proposito Fincantieri sta da tempo conducendo studi sulle nuove tecnologie, studi relativi alle batterie al litio e alle celle a combustibile con un approccio che si potrebbe definire "dual-use" in quanto si tratta di ricerche pensate per applicazioni sia civili (navi passeggeri, traghetti e mega-yacht), sia militari (compresi, naturalmente, i sottomarini). Come accennato, un po' come accade da decenni nel mondo automotive, anche in quello cantieristico le normative relative alle emissioni inquinanti stanno diventando sempre più stringenti, (in particolar modo per quanto riguarda le operazioni nelle aree portuali ed in banchina). Per tale ragione, quindi, molto presto sulle navi mercantili verranno installati nuovi sistemi di generazione elettrica non inquinanti ("verdi") in grado di affiancare/sostituire gli attuali diesel-generatori elettrici. Molti di tali sistemi saranno incentrati sul ricorso alle celle a combustibile, con soluzioni poi non tanto dissimili da quelle installate a bordo dei sottomarini italo-tedeschi tipo U-212A (ma ricorrendo a prodotti commerciali dal costo più contenuto). Per tale ragione Fincantieri sta lavorando da diverso tempo per farsi trovare preparata di fronte alla richiesta da parte degli armatori di installare a bordo Fuel Cell (o altri tipi di tecnologie non inquinanti). L'azienda italiana, di conseguenza, ha da tempo avviato una serie di attività volte ad acquisire quante più conoscenze possibili nell'ambito di tali materie.
In particolare, nel campo delle celle a combustibile, Fincantieri non si è concentrata sulla progettazione e sulla realizzazione delle Fuel Cell, ma si è focalizzata sulla scelta di quelle più idonee all'impiego navale e si è anche dedicata allo studio di tutto ciò che sta attorno all'impianto, come per esempio gli ausiliari, i sistemi di raffreddamento, i diversi serbatoi di reagenti (idrogeno o ossigeno). Lo scopo di tale attività è quello di essere in grado di conoscere molto bene il mondo delle celle a combustibile per poi poter progettare e realizzare navi pienamente adatte alla loro installazione (anche dopo la consegna delle unità, mediante retrolit). Inoltre l'azienda non si sta concentrando solo sulla progettazione di tali sistemi (linee dell'idrogeno, serbatoi e altri ausiliari), ma si è resa conto che deve fare esperienza anche nella loro realizzazione e nella loro gestione. Per tale ragione, Fincantieri insieme all'Università di Genova (nell'ambito del Thermochemical Power Group, un team multidisciplinare guidato dal Professor Aristide Fausto Massardo, Preside della Scuola Politecnica di Ingegneria e Architettura dell'Università di Genova), ha portato avanti per 3 anni il programma TESEO nell'ambito del quale è stato progettato e realizzato un impianto a Fuel Cell di tipo PEM alimentate ad idrogeno ed aria. Si tratta di un impianto containerizzato (quindi facile da trasportare) costituito da 8 moduli (stack) collegati a 4 a 4. L'impianto, che ha una potenza complessiva pari a circa 250 kW, è stato realizzato, utilizzando celle a combustibile PEM di tipo commerciale presso l'impianto Isotta Fraschini di Bari (azienda del gruppo Fincantieri) ed è stato collocato per un certo periodo presso il CNR di Messina, per essere trasferito poi a Savona presso il Campus Universitario della sede distaccata dell'Università di Genova, dove viene proseguita la sua sperimentazione, nell'ambito del laboratorio HI-SEA.
Con il progetto TESEO Fincantieri non ha voluto gettarsi nel settore dei sistemi energetici basati su celle a combustibile, ma ha voluto sviscerare tutte le problematiche impiantistiche legate all'uso navale di tali celle. Si tratta di un settore che presenta quasi le stesse difficoltà di progettazione di un sistema Fuel Cell. Si pensi per esempio alle difficoltà connesse allo stoccaggio dell'idrogeno (per il quale ad oggi non esistono normative dedicate che sarà necessario approntare). Nel dettaglio il programma TESEO, che è stato finanziato sia dall'azienda sia con fondi pubblici (contributo del MiUR al 50%), ha permesso di studiare non solo l'impianto (Fuel Cell e carico resistivo) ma anche di mettere a punto nuove batterie al litio (di prossima implementazione ed il cui sviluppo è stato portato avanti nell'ambito di una ricerca parallela finanziata dalla Marina Militare) e di studiare gli interventi per la "marinizzazione" (testando quindi l'impianto in condizioni "marine").
In più, sempre nell'ambito del laboratorio HI-SEA, sono stati progettati tutti gli ausiliari con particolare riferimento al sistemi di stoccaggio dell'idrogeno (con l'impiego degli idruri metallici). Inoltre il laboratorio sta effettuando anche un serie di studi relativi alla generazione distribuita a bordo delle unità navali. Le potenze attualmente disponibili non consentono infatti di pensare alla propulsione ma solo alla generazione elettrica. E anche nel caso della generazione elettrica è necessario ricorrere a numerosi generatori sparsi a bordo: ecco perchè si parla di generazione distribuita. Una soluzione che ha una serie di vantaggi ma che si porta dietro anche alcune complicazioni impiantistiche che vanno analizzate e gestite. Nel triennio 2018-2020 gli studi sulle Fuel Cell, compresi quelli sulla generazione distribuita, oltre ad essere finanziati con fondi interni riceveranno un contributo del MiSE.
Per quanto concerne i sottomarini è altamente probabile (per non dire quasi certo) che le nuove serie di sottomarini tipo U-212, che la Marina Italiana vorrebbe introdurre, dovrebbero mantenere le celle a combustibile della tedesca Siemens. Si tratterà, comunque, di Fuel Cell di nuova generazione ben più prestanti di quelle attuali (dotate probabilmente di un rendimento migliore e di una vita utile maggiore); tuttavia non sembra prevista l'introduzione di reformer o altre "nuove soluzioni". Il lavoro di studio effettuato da Fincantieri nell'ambito del progetto TESEO potrebbe invece portare alla realizzazione di un impianto propulsivo a Fuel Cell per sottomarini più piccoli dei TODARO. Si parla, per esempio, di un battello per operazioni speciali da circa 500 t di dislocamento, in grado di effettuare lunghi pattugliamenti in acque basse (trasportando incursori). Su una tale unità che avrebbe una lunghezza inferiore ai 40 m, sarebbe sufficiente una PEM FC da circa 100 kW di potenza.
Nell'ambito degli U-212 di nuova generazione, invece, è possibile che vengano installate a bordo le nuove batterie al litio concepite da Fincantieri nell'ambito del programma di ricerca FAR SEAS (mari lontani) finanziato (parzialmente) dalla Marina Militare e volto all'individuazione e alla realizzazione di tecnologie per incrementare l'autonomia dei sottomarini. Al momento Fincantieri sta procedendo alla realizzazione di un prototipo delle sue nuove batterie al litio che utilizzano soluzioni tecnologiche differenti rispetto a quelle sviluppate dalla Divisione Sistemi di Difesa di Leonardo (l'ex WASS) per il nuovo siluro pesante BLACK SHARK Advanced.

Eugenio Po

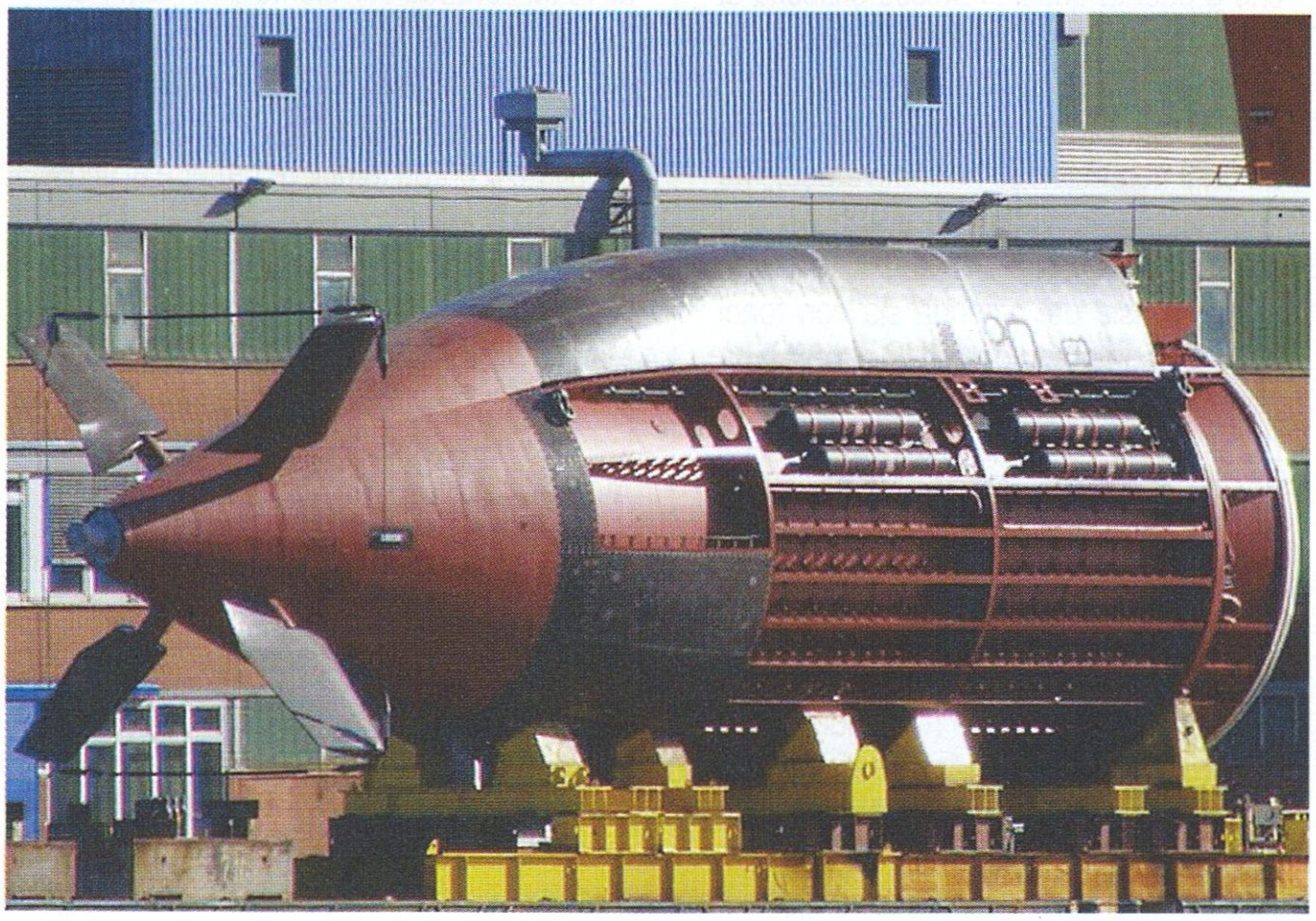


A sinistra: immagine al computer della sezione di scafo ideata dalla TKMS per la sistemazione di un impianto anaerobico basato su celle a combustibile alimentate da idrogeno ricavato tramite reforming di metanolo. A destra: immagine al computer, elaborata da TKMS, dei componenti del reformer al metanolo installati all'interno di una sezione di scafo. Il processo di reforming avviene a una temperatura di 250° C e produce anche biossido di carbonio da smaltire fuoribordo.

prodotto in uscita dal bruciatore è invece CO^2, da espellere fuori bordo sotto forma di miscela gassosa compressa molto solubile in acqua di mare. L'idrogeno così ottenuto e l'ossigeno gassificato alimentano le celle a combustibile, che lavorano senza "accorgersi" che l'idrogeno proviene dal reforming e non più dagli idruri metallici; inoltre, il rendimento dell'impianto è favorito dall'eliminazione nel bruciatore dei residui gassosi generati nel purificatore a membrana. La fase d'industrializzazione del processo e dell'adattamento del reformer agli spazi confinati di un'unità subacquea si è consolidata verso il 2014, grazie anche alla



Sopra: il reformer a metanolo integrato in una struttura che simula una porzione della sezione di scafo contenente l'intero impianto anaerobico, secondo quanto sviluppato dalla TKMS. Sotto: Il sottomarino tedesco U-35 sullo scalo di costruzione; in evidenza, all'esterno dello scafo resistente, gli spazi destinati ai contenitori con gli idruri metallici per la produzione d'idrogeno.



realizzazione di un modulo completo a Kiel, mentre più interessante è la vera e propria integrazione a bordo. Per curare questo aspetto, TKMS aveva iniziato a lavorare qualche anno prima, prendendo come riferimento il progetto dei battelli Type U-216, presentato all'edizione 2012 di Euronaval e destinato alla competizione per il già citato programma SEA 1000 australiano; nello specifico, è stato ideato un compartimento lungo circa 12 m per il sistema AIP contenente, sul ponte inferiore, i serbatoi per l'ossigeno liquido e per il metanolo, oltre a, sul ponte superiore, 2 reformer, 4 moduli per celle a combustibile FCM 120 per una potenza complessiva di 480 kW, gli inverter per il collegamento alla rete elettrica e gli accessori per il controllo e la gestione dell'impianto. Tutti i componenti situati sul ponte superiore sono dotati di propri supporti antivibranti, mentre il pagliolo del ponte stesso ha i propri supporti antivibranti, in modo da ridurre al massimo il (poco) rumore irradiato generato da tutto il sistema anaerobico. TKMS dichiara che l'autonomia in immersione di un Type U-216 equipaggiato con detto sistema si attesta sulle 4 settimane, mentre dislocamento in immersione e lunghezza fuori tutto del battello si aggirano, rispettivamente, sulle 4.000 t e sui 90 m; tuttavia, la flessibilità del sistema fa presupporre lo sviluppo, per esempio, di una soluzione destinata a un battello di dimensioni

(9) L'impiego di quest'ultimo impianto verrebbe eliminato qualora si impiegassero celle a combustibile a membrana, il cui anodo è dotato di un catalizzatore che assorbe direttamente l'idrogeno dal metanolo: questo tipo di cella è perciò noto come Direct-Methanol Fuel Cell (DMFC) e sebbene si tratti di una soluzione più vantaggiosa rispetto alle precedenti, il suo punto debole risiede in un rendimento minore rispetto alle celle PEM.

più contenute e pertanto caratterizzato da 2 moduli FCM 120 e un unico reformer al metanolo (9).
Il processo di reforming è quello prescelto anche dalla Marina Spagnola per il programma costruttivo - anch'esso assai travagliato - dei nuovi battelli classe ISAAC PERAL (81 m di lunghezza e 3.000 t di dislocamento in immersione). In questo caso, il combustibile prescelto da cui ricavare idrogeno è il bioetanolo, una scelta dettata anche dalla grande quantità prodotta in Spagna e dal suo maggior grado di purezza rispetto al metanolo. L'industria spagnola - in particolare la società Hynergreen - ha però dovuto sviluppare quasi ex-novo tutta la tecnologia necessaria per produrre un sistema imbarcabile su un'unità subacquea e della potenza richiesta. Il reformer spagnolo segue un processo che prevede il riscaldamento del bioetanolo in più fasi e a temperature gradualmente crescenti (da 700°C a 1.000°C); si genera così una miscela di gas contenente anche idrogeno che, assieme a ossigeno gassificato, alimenta la cella combustibile per produrre energia elettrica. L'acqua e una certa quantità di CO^2 prodotte nella cella sono riutilizzate nel processo chimico, mentre la CO^2 rimanente è espulsa fuori bordo. L'integrazione dei vari componenti quest'impianto AIP è stata curata da Navantia, che per i futuri sottomarini spagnoli ha scelto una soluzione parzialmente modulare: infatti, il compartimento di scafo che ospita il serbatoio di ossigeno liquido (sul ponte inferiore), i moduli di celle a combustibile e i vari sistemi ausiliari e di controllo (sul ponte superiore), non contiene il serbatoio del bioetanolo, collocato in un locale a proravia. Le attività sperimentali sul reformer si sono protratte per circa un decennio, partendo dalla realizzazione di prototipi da laboratorio di bassa potenza (10 kW) e arrivando a un modulo da 300 kW in scala reale da testare nella base navale di Cartagena. Tuttavia, alle aspettative generate dall'impianto anaerobico prescelto per questi battelli hanno fatto riscontro l'incremento dimensionale introdotto nella loro configurazione originale per ovviare ad alcuni errori progettuali e la conseguente inadeguatezza delle prestazioni di autonomia in immersione (15 giorni anziché i 45 preventivati). Di fronte a uno scenario che ha senz'altro provocato un aumento dei costi e un ritardo considerevole nel programma subacqueo spagnolo, all'inizio del 2017 fonti ufficiali dell'Armada hanno affermato che gli ISAAC PERAL - o almeno il capoclasse - sarebbero stati realizzati senza impianto AIP, mentre da parte sua Navantia si è ritirata dalla competizione internazionale per il programma indiano P75I accennato in precedenza. E' tuttavia verosimile che una soluzione dei problemi progettuali del battello e delle prestazioni per l'impianto anaerobico sia stata trovata separando la contemporaneità dei 2 percorsi: Navantia si è quindi dedicata a modificare il progetto del battello (rideno-minato S-80 PLUS), mentre le altre industrie - capeggiate adesso da Técnicas Reunidas

Immagine al computer di un battello tipo S-80 PLUS, nuova denominazione del travagliato programma per la Marina Spagnola finalizzato alla costruzione di 4 unità con impianto anaerobico incentrato su un reformer al bioetanolo.

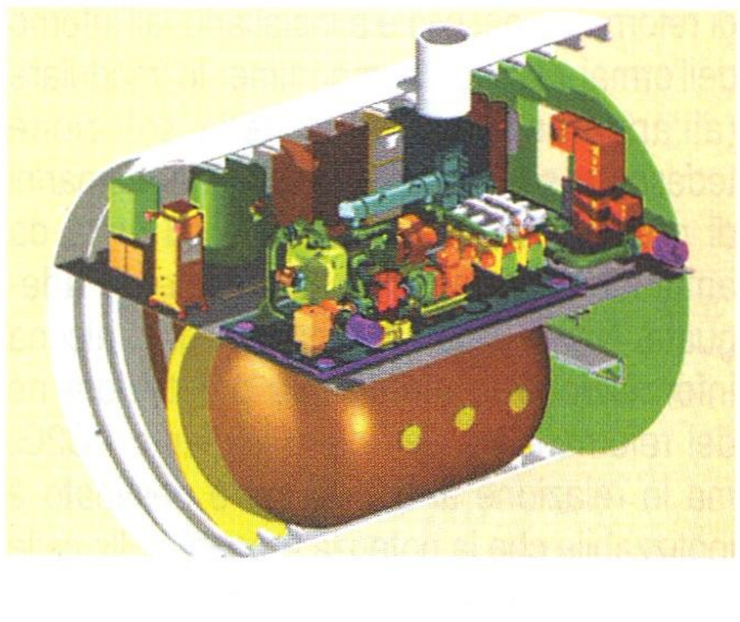


Immagine al computer della sezione di scafo contenente l'impianto anaerobico previsto per i sottomarini spagnoli tipo S-80 PLUS, con il serbatoio per l'ossigeno liquido collocato al livello inferiore.

S.A. - si sono concentrate su un impianto AIP al bioetanolo in grado di soddisfare i requisiti di autonomia in immersione e il cui primo esemplare ha iniziato la sua integrazione a gennaio del 2018. Qualche mese fa, il comandante della forza subacquea spagnola aveva dichiarato che la consegna dell'ISAAC PERAL alla Marina Spagnola è adesso prevista per il primo semestre del 2022, senza tuttavia precisare se esso sarà equipaggiato con l'impianto anaerobico o se tale impianto sarà installato a partire dagli esemplari successivi.
L'ultimo, in ordine di tempo, sviluppo in tema d'impianti AIP a celle a combustibile riguarda l'attività svolta in segreto da Naval Group presso il proprio sito d'Indret (nei pressi di Nantesl), dove sono stati concepiti i sistemi propulsivi di tutti i battelli a propulsione nucleare della Marine Nationale. Al 2007 risale, infatti, l'inizio delle attività di ricerca e sviluppo che hanno portato a un impianto denominato FC2G, Fuel Cell Second Generation, incentrato su un reformer a gasolio per la produzione dell'idrogeno necessario ad alimentare un modulo di celle a combustibile PEM. Secondo Naval Group, la scelta del combustibile è dovuta alla tossicità dei vapori di metanolo e all'elevata infiammabilità del bioetanolo, mentre il gasolio non soffre di queste limitazioni, può essere stoccato a bordo più facilmente dei primi 2 ed è facilmente approvvigionabile in numerose aree del pianeta. Per il reforming del gasolio, Naval

Il sottomarino italiano ROMEO ROMEI, in navigazione nel Golfo della Spezia. Con la realizzazione dei 4 battelli classe TODARO, la Marina Militare ha decisamente imboccato la strada della propulsione anaerobica con celle a combustibile tipo PEM.

Il prototipo da laboratorio dell'impianto a celle a combustibile di "seconda generazione", sperimentato da DCNS/Naval Group a Indret a basato su un reformer a gasolio.

Group ha impiegato tecnologie già collaudate nell'impianto MESMA e il processo si svolge in fasi sequenziali: nella prima di esse il gasolio viene riscaldato in un reattore operante a temperatura e pressione elevate e alimentato con ossigeno gassoso. Il prodotto in uscita è immesso in un secondo reattore, dove l'acqua ad alta pressione elimina il monossido di carbonio; la miscela di gas residui viene poi filtrata attraverso una serie di membrane e immessa in un bruciatore, ottenendo in uscita l'idrogeno con la purezza necessaria ad alimentare, tramite ossigeno gassoso a bassa pressione, la cella combustibile PEM e a ricavare energia elettrica. La CO^2 prodotta nel processo è espulsa fuori bordo, mentre l'acqua e il calore prodotti nelle varie fasi sono reimpiegati per aumentare il rendimento del processo.
Dopo alcune attività preliminari di studio, la sperimentazione in laboratorio di un prototipo a grandezza naturale si è protratta dal 2008 al 2011, cui è seguita una fase di simulazione delle condizioni ambientali a bordo del battello per validare le prestazioni dell'intero impianto di reforming, totalizzando allo scopo diverse migliaia di ore di funzionamento. Come battello di riferimento, Naval Group ha utilizzato una versione aggiornata del progetto SCORPENE, per simulare proprio un'unità subacquea di dimensioni adeguate: la società si dichiara pronta a produrre un impianto AIP completo di reformer a gasolio e a installarlo, all'interno dell'ormai classico compartimento modulare (all'apparenza più corto della soluzione tedesca e spagnola), a bordo di sottomarini di nuova costruzione e anche su unità da ammodernare ma dimensionalmente adeguate. Naval Group non ha divulgato alcuna informazione in merito alle prestazioni né del reforming né dell'intero impianto F^{C}2G, ma in relazione ai battelli cui è destinato è ipotizzabile che la potenza erogata dalle celle a combustibile sia pari ad almeno 300 kW. Naval Group ha discretamente avviato una campagna di commercializzazione dell'F2CG mirata alle Marine utenti e future di battelli tipo SCORPENE (Cile, Malesia e India), senza tralasciare altre possibilità. La vittoria nel programma australiano SEA 1000 rappresenta senza dubbio un incentivo a favore di Naval Group: anche se, al momento, non è nota la presenza di un impianto AIP a bordo degli SHORTFIN BARRACUDA 1A, una congettura sulla sua adozione è strettamente legata ai requisiti di autonomia "oceanica" richiesti dalla Marina Australiana per battelli che, sotto il profilo dimensionale, sono particolarmente idonei all'installazione di un siffatto impianto.

Tabella 1

Nazione	Tipo d'impianto AIP	Combustibile	Comburente
Germania	FC PEM	Idrogeno (idruri e reformer al metanolo)	Ossigeno liquido
Svezia	Stirling	Gasolio	Ossigeno liquido
Giappone	Stirling	Gasolio	Ossigeno liquido
Francia	MESMA e FC PEM	Reformer a gasolio	Ossigeno liquido
Spagna	FC PEM	Reformer al bioetanolo	Ossigeno liquido
India	FC PAFC	Idrogeno liquido	Ossigeno liquido
Russia	FC PAFC (?)	Idrogeno liquido	Ossigeno liquido
Cina	Stirling	Gasolio	Ossigeno liquido

Qual è il miglior impianto AIP?

Una comparazione fra i vari sistemi/impianti anaerobici non nucleari esaminati e attualmente in servizio può partire considerando quali sono, all'inizio del 2018, le Nazioni dove differenti entità industriali hanno lavorato o stanno lavorando a questa particolare tecnologia subacquea.
Dalla tabella 1 (in questa pagina) emergono alcune tendenze abbastanza chiare, di cui la prima riguarda la comunanza dell'ossigeno liquido quale comburente, anche in quelle soluzioni dove esso viene miscelato con altri gas (per esempio azoto) per riprodurre condizioni migliori per il funzionamento dell'impianto. La seconda considerazione è la prevalenza delle celle a combustibile rispetto ad altri tipi di impianti, una tendenza confermata dal fatto che l'industria francese ha abbandonato il MESMA proprio a favore delle celle; a questa tendenza fa da corollario la prevalenza di celle a combustibile PEM rispetto ad altre soluzioni. La terza considerazione, relativa alle tipologie di impianti, conferma il mancato decollo e il successivo declino degli impianti con diesel a ciclo chiuso, soprattutto dopo la decisione della Marina Olandese di non ammodernare i propri battelli con il sistema SPECTRE nonostante la maggior economicità della soluzione AIP CCD rispetto a quelle elencate nella tabella.
La tabella successiva indica invece le scelte concrete operate dalle Marine interessate - in ordine alfabetico - all'anaerobico non nucleare, evidenziando in questo caso le unità in servizio all'inizio del 2018; dalla tabella sono stati esclusi i battelli AIP eventualmente usati per scopi sperimentali e addestrativi.
Nella tabella 2 (pagina a fianco) non sono stati inseriti i seguenti elementi, facenti peraltro parte di scelte più o meno consolidate:

- Quattro unità Type U-218SG in costruzione per la Marina di Singapore, equipaggiate con AIP a celle a combustibile;
- Due unità classe A-26 in costruzione per la Marina Svedese, equipaggiate con AIP Stirling;
- Tre unità in programma per la Marina Israeliana, dotate di AIP a celle a combustibile;
- Otto unità per la Marina Pakistana, equipaggiate con AIP tipo Stirling di produzione cinese;
- Sei unità Type U-214 TN in costruzione per la Marina Turca, equipaggiate con AIP a celle a combustibile;
- Quattro e 6 unità Type U-212CD sono in programma, rispettivamente per le Marine Tedesca e Norvegese, tutte dotate di AIP con celle a combustibile, e secondo l'accordo di cooperazione siglato nell'estate del 2017;
- Quattro sottomarini tipo U-212 E, dove "E" significa evoluto, pianificate dalla Marina Militare, dotate di AIP a celle a combustibile.
- In tale ambito, va ricordato il più importante e massiccio contributo dell'industria italiana nei sistemi ad alto contenuto d'innovazione

Tabella 2

Marina	Battelli in linea	Tipo di AIP	Classe/i	Note
Cina	~16	Stirling	SONG e YUANG	Altre unità in costruzione
Corea del Sud	7	FC PEM	U-214	2 unità in costruzione
Germania	6	FC PEM	U-212A	
Giappone	8	Stirling	SŌRYŪ	3 unità in costruzione
Grecia	5 FC PEM	Type 209 e U-214		
Israele	2	FC PEM	TANIN	1 unità in costruzione
Italia	4	FC PEM	U-212A	
Pakistan	3	MESMA	KHALID	
Portogallo	2	FC PEM	U-214	
Singapore	2	Stirling	ARCHER	
Svezia	5	Stirling	A19 e A17	

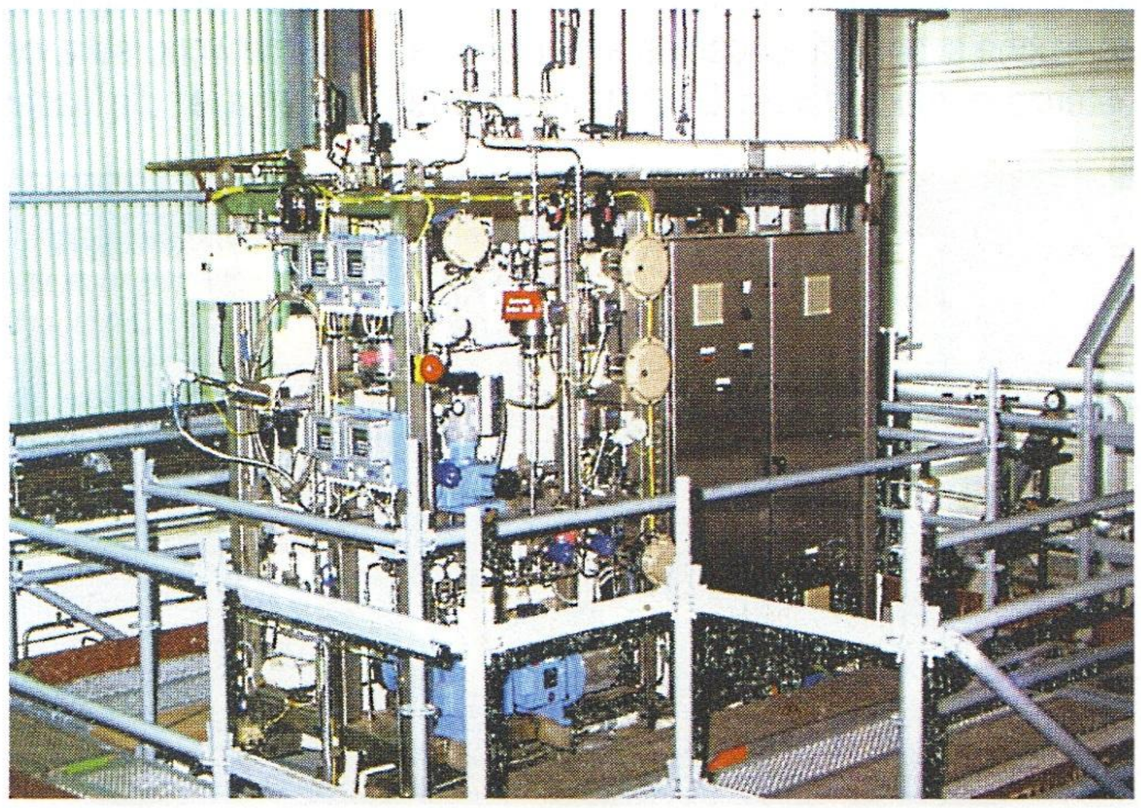
tecnologica, anche per trovare una convergenza con la succitata cooperazione fra Germania e Norvegia (il programma per l'acquisizione dei primi 2 battelli è partito, a tale proposito si veda anche l'articolo di pag. 28).

A parte quanto già detto a proposito della Marina Australiana, a questo scenario fanno da corollario le intenzioni espresse da Russia, India, Indonesia e qualche altra Marina sulla possibilità di costruire e/o acquisire sottomarini equipaggiati con sistemi AIP, tutti con celle a combustibile. Tenendo conto della situazione all'inizio del 2018 riportata nella tabella, delle prospettive costruttive/programmatiche estese lungo un arco temporale che può spingersi fino a circa il 2025, non è azzardato ipotizzare che a metà del prossimo decennio saranno in circolazione non meno di 100 sottomarini con sistema propulsivo non nucleare, e dove l'impianto anaerobico sarà in larghissima parte formato da celle a combustibile tipo PEM. La loro prevalenza è rafforzata da altri 2 aspetti: l'assai verosimile scelta del Pakistan a favore dello Stirling in "salsa cinese" indica chiaramente che la stagione del MESMA si è chiusa, mentre la decisione della Marina di Singapore a favore delle celle a combustibile potrebbe esser maturata anche da un non efficiente funzionamento dello Stirling nei mari tropicali, notoriamente più caldi di quelli nord-europei e anche mediterranei.

Inoltre, i numeri, da soli, fanno già comprendere il perché numerose Marine hanno scelto o sono decisamente orientate verso impianti AIP con celle a combustibile: la risposta risiede nel fatto che le altre soluzioni in cui avviene una combustione (Stirling e MESMA) presentano diverse limitazioni. La prima è legata al calore generato dalla combustione, da smaltire e dannoso per la segnatura termica dell'unità, soprattutto nei confronti di battelli avversari che fanno uso di sensori di scoperta non acustici. La seconda limitazione riguarda lo smaltimento della CO^2, da stoccare temporaneamente a bordo o da espellere all'esterno, soluzioni richiedenti entrambe risorse e impianti dedicati: peraltro, questa peculiarità riguarda anche il caso di celle a combustibile alimentate con idrogeno generato da reforming ed esso va valutato nell'ambito dei requisiti tecnico-operativi del battello nel suo complesso. Un'altra limitazione riguarda il rumore generato da componenti in movimento nell'impianto Stirling e nel MESMA, dannoso ai fini della segnatura acustica del battello; il rumore altresì generato da eventuali componenti presenti in un reformer viene smorzato dall'adozione di sospensioni elastiche. Altri aspetti da considerare nella scelta dell'impianto AIP sono legati al consumo di ossigeno e al rendimento complessivo dell'impianto stesso: in circa un decennio di esercizio comparato fra Stirling, MESMA e celle a combustibile si è rilevato che il loro consumo di ossigeno è, mediamente, di 0,5 kg/kWh, contro gli 0,9-1 kg/kWh degli altri 2 tipi d'impianti. In materia di rendimento, le celle a combustibile si attestano attorno al 50%, contro il mediamente 30% di Stirling e MESMA; a parte ciò, va ribadito che gli impianti provvisti di reformer per l'idrogeno contribuiscono a migliorarne il rendimento complessivo. Esaminando quest'ultimi, vanno tuttavia ricordati i problemi connessi all'impiego di bioetanolo e metanolo quando raffrontati all'utilizzazione del meno volatile e infiammabile gasolio; da ciò discende la necessità per i primi 2 tipi di prodotti di un metodo per la ventilazione del modulo e per la rilevazione immediata di perdite.

Non considerando più il MESMA e ferma restando dunque la prevalenza e la convenienza delle celle a combustibile PEM rispetto allo Stirling, resta da capire quale tipo di reformer per l'idrogeno sia il più sicuro, efficiente ed efficace, anche se appare evidente che il connubio Siemens/TKMS abbia più esperienza in questo campo della tecnologia subacquea rispetto al gruppo "iberico" e alla stesso Naval Group. Per concludere, l'unico svantaggio che sembra "affliggere" le celle a combustibile riguarda l'elevato costo di acquisizione se rapportato alla potenza sviluppata e rispetto ad altri sistemi/impianti AIP: si tratta di un aspetto di cui le Marine utenti sono consapevoli, il cui rimedio può essere un'economia di scala derivante da un ampliamento della produzione finalizzato a soddisfare sia i battelli di nuova costruzione, sia i requisiti logistici di quelli già in linea. I sistemi AIP, in particolare le celle a combustibile, rappresentano dunque l'evoluzione più naturale per i sottomarini a propulsione non nucleare, affermazione ampiamente dimostrata dai numeri sopra elencati e dalle prospettive di evoluzione. Il prossimo salto di qualità potrebbe consistere nello sviluppo di un sistema anaerobico di nuova generazione, più prestante degli attuali e in grado di affiancare con maggior frequenza il gruppo diesel-generatore normalmente presente a bordo: il contemporaneo progresso dei motori elettrici a magneti permanenti per la propulsione del battello e delle batterie di nuova generazione, più capaci e meno ingombranti, permetterà ai sottomarini non nucleari di colmare ancor di più il divario tecnico/operativo che li separa da quelli propulsi dall'energia atomica.

© Riproduzione riservata



Il prototipo da laboratorio del reformer a metanolo realizzato dall'HDW: il processo di reforming consente di ottenere idrogeno senza dover ricorrere a idruri metallici e ad altre soluzioni.

Un F-35A del 32º Stormo dell'AM. Il LIGHTNING II è, insieme all'F-22, il solo velivolo occidentale capace di esprimere capacità di 5ª Generazione. (foto: AM)

Pasquale Preziosa

Verso un Potere Aereo 4.0

Sin dall'apparizione dei primi aeromobili, le teorie del Potere Aereo hanno rivestito una centralità determinante negli studi strategici. Il Generale Giulio Douhet, uno dei padri fondatori delle dottrine sull'Air Power, è tuttora considerato un punto di riferimento per gli insegnamenti accademici riguardanti l'aviazione.

Nell'era digitale, come è cambiato il Potere Aereo? Certamente non la sua sostanza, che rimane sempre quella di un confronto quasi fisico, in cui prevalgono ancora la contrapposizione e la competizione di forze opposte – segno tangibile dell'immutata natura della guerra. Diverso è, invece, il suo carattere, così come il modo di esercitarlo. Il campo di battaglia oggi non è sempre e solamente fisico, ma può anche essere "immateriale". Esso appartiene infatti all'"information warfare", con tutte le sue implicazioni cyber, una caratteristica quest'ultima che va ad ibridare il tradizionale "dominio" fisico (campo nel quale si combinano gli effetti cinetici e non cinetici). Molto è cambiato in più di un secolo di storia dell'aviazione. Il Potere Aereo di Prima Generazione si basava fondamentalmente sulla potenza di fuoco: Giulio Douhet, insieme ai generali "Billy" Mitchell e Hugh Trenchard (altri 2 teorici dell'Air Power, rispettivamente Statunitensi e Britannici), fu il sostenitore del bombardamento strategico e della costruzione di imponenti flotte da 500 bombardieri (pesanti) in grado di lanciare 125 tonnellate di ordigni al giorno. La Seconda Generazione, invece, prese a riferimento le tecnologie aeronautiche finalizzate allo svolgimento di missioni tattiche, attraverso l'uso di piccole formazioni di velivoli. Con la terza generazione si è avuto lo sviluppo di moderne tecnologie aerospaziali: alta velocità e bassa osservabilità radar (tecnologia stealth). La Quarta Generazione dell'Air Power è stata invece focalizzata sulla lotta al terrorismo con operazioni decentralizzate. Infine, la Quinta Generazione, quella odierna, si basa sul network, sulla comunicazione interna ed esterna, e sulla leadership, in termini di comando e controllo, focalizzandosi prevalentemente sul flusso di dati. Questo perché davanti a scenari sempre più complessi, con prevalenza di comportamenti ibridi e non lineari, la parte cognitiva gioca un ruolo sempre più determinante. Giusto per fare un esempio, basti pensare alla recente conquista della Crimea da parte della Russia, compiuta nel dominio cognitivo senza sparare un solo colpo di fucile: l'Ucraina ha avuto la consapevolezza di essere stata "derubata" del proprio territorio solo dopo la completa occupazione, e poi l'annessione, della Penisola da parte di Mosca.

Le analisi politiche e militari sono diventate, purtroppo, mera constatazione dei fatti. E nello stesso campo della cyber-security ci si limita all'osservazione degli attacchi e alla rilevazione dei danni, un comportamento non idoneo in un ambiente così sofisticato e mutevole. Negli scenari moderni è necessario, dunque, per essere competitivi e reggere il confronto, indirizzare gli sforzi nel mantenimento della leadership informativa e decisionale, costruendo un grande network di esprimere resilienza, ridondanza e capacità di comunicazione superiore, al fine di raggiungere gli effetti desiderati. In questa nuova dimensione si potrà dunque avere la prevalenza cinetica e non cinetica sugli avversari al di fuori delle normali forme di lotta conosciute. La Cina, ad esempio, da anni impegnata nella costruzione di isole artificiali nel Mar Cinese Meridionale, sta utilizzando comportamenti coerenti con gli attuali scenari di Quinta Generazione, e anche il network terroristico da tempo fa altrettanto, conseguendo risultati evidenti. Gli Stati Uniti, nonostante l'enorme forza militare, non sono riusciti a piegare la volontà dei jihadisti, così in Afghanistan come in altre aree di crisi (Lt. Gen. Vincent Stewart, Vice Comandante del Cyber Command americano ed ex Direttore della Defense Intelligence Agency). I Russi, dal canto loro, sono rimasti ancorati allo sviluppo delle capacità di manovra dei mezzi aerei, certamente importanti ma non più così essenziali nei nuovi scenari. L'uso dell'AOC (Air Operation Center) è ormai giunto al capolinea, mentre il Potere Aereo dovrà essere in grado di fronteggiare le minacce emergenti, la velocità delle informazioni e lo sviluppo poderoso delle nuove tecnologie. La battaglia aerea classica non esiste più.

In futuro, sarà essenziale sviluppare un nuovo concetto di comando e controllo in grado di affrontare operazioni in domini multipli, mettendo

La sala operativa di un Gruppo Radar dell'AM. Il campo di battaglia oggi non è solamente fisico, ma anche "immateriale".

Il Gen. SA Pasquale Preziosa è stato Capo di Stato Maggiore dell'Aeronautica Militare dal 2013 al 2016. Attualmente è Professore a contratto presso l'Universita Nicolò Cusano, già External Expert per il Potere Aereo presso il JAPCC (Joint Air Power Competence Centre) di Kalkar e Presidente di PRP channel.com.

assieme tutte le componenti e i sistemi d'arma, e al contempo possedere un'elevata resilienza agli attacchi, una grande capacità di "reach back", e così da raggiungere un'efficienza decisionale più rapida in presenza di un forte flusso informativo da esaminare e utilizzare. L'impiego del Potere Aereo sarà caratterizzato dalla trasformazione dei dati in decisione, in una sfida costante per la superiorità informativa, all'interno di scenari sempre più legati alla dimensione digitale del potere militare.

Quali ulteriori sviluppi sono oggi prevedibili? È lecito aspettarsi che nei prossimi anni l'impiego di intelligenza artificiale a bordo dei velivoli aumenterà esponenzialmente, così come quella per il controllo di UAV e UCAV, che faranno parte della formazione per la missione, soprattutto per ciò che riguarderà la raccolta dei dati, il targeting, la guerra elettronica, il trasporto munizioni, la ricognizione e la sorveglianza per le aree a più alto rischio; il tutto accompagnato da maggiori capacità di comando e controllo a bordo. I droni aeronautici avranno più possibilità di sviluppo rispetto ad altri domini, perché non limitati dagli ostacoli naturali tipici di altri ambienti. Zacharias (capo scienziato dell'USAF) ha dichiarato: "Stiamo lavorando per rendere le piattaforme più autonome con capacità di fusione delle informazioni multi-int (multi intelligence) e di dati provenienti da diversi canali d'informazione". La resilienza del network sarà dunque legata alla capacità della rete stessa di continuare a funzionare anche se sottoposta ad attacchi: una caratteristica che oggi è possibile conseguire. Più grande è la rete, più alta sarà la sua resilienza. Se oggi gli attacchi avvengono a livello di gigabyte (600), prima o poi si passerà ai terabyte. Segni evidenti del carattere di questa crescente minaccia provengono da Paesi come la Lituania, la cui pubblica amministrazione è stata vittima degli hacker russi, che si è vista costretta a trasferire tutti i dati anagrafici della popolazione in server sicuri all'estero – in questo caso, nel Regno Unito. Operare su grandi reti interconnesse con ridondanze, spacchettamenti e crittografia, creerebbe ambienti più resilienti per tutte le attività. La controprova di ciò la si è ottenuta con i devastanti danni infrastrutturali causati dagli uragani: l'impatto sulla rete internet è stato minimale, quasi impercettibile. Il concetto della "grande rete" si associa a quello della grande condivisione transnazionale dei dati informatici. Temi come quello della sovranità condivisa e dell'uso di sofisticati algoritmi per la sicurezza delle informazioni domineranno gli scenari futuri. L'attuale concetto di centro di comando e controllo aereo (AOC), basato su "Commander's guide", intelligence e conseguente ordine di missione (ATO) messo a punto solo pochi decenni or sono, dovrà essere adeguato al nuovo ambiente multi-domain e netcentrico, con sempre maggiore attenzione al flusso informativo e alle caratteristiche dell'area delle operazioni.

La combinazione uomo-computer caratterizzerà nettamente il futuro della sicurezza

Un G-550 CAEW dell'AM. L'impiego di intelligenza artificiale a bordo di velivoli è destinato ad aumentare. (foto: AM)

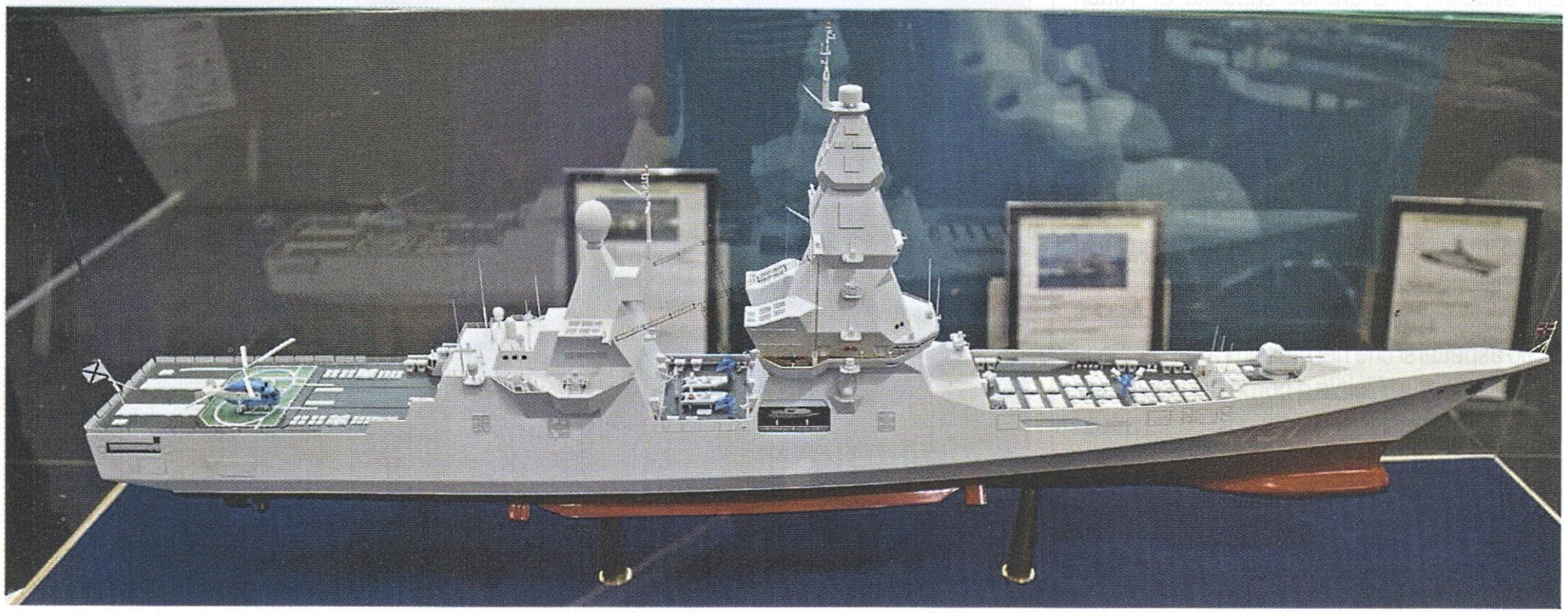
e della difesa, pur tuttavia riconoscendo al primo una capacità cognitiva superiore a quella esprimibile dal secondo. La quantità di intelligenza artificiale "caricata a bordo" sarà determinante nel plasmare l'efficienza delle piattaforme aeree. Il targeting potrà essere elaborato in volo attraverso la ricezione di dati provenienti da altre piattaforme, in modo tale da poter meglio interpretare, organizzare, analizzare e comunicare le informazioni senza alcun intervento umano, eseguendo la funzione decisa dal comando centrale. In futuro l'uso stesso di UAV e droni in genere richiederà un dispiegamento di risorse umane molto limitato, grazie ad una maggiore autonomia, mentre network, protezione dei dati e algoritmi rappresenteranno la nuova frontiera della cyber-security.

Attualmente, per quanto riguarda i velivoli occidentali, aerei come l'F-35 o l'F-22 sono già capaci di esprimere capacità di Quinta Generazione, mentre ci si aspetta che tali caratteristiche potranno essere presenti sul nuovo bombardiere americano e, presumibilmente, sul futuro nuovo caccia europeo, mentre anche Cina e Russia si stanno apprestando ad entrare nella Quinta Generazione (con risultati, però, da valutare). Le piattaforme occidentali sono state già dotate di iniziali capacità di intelligenza artificiale, che verranno potenziate sistematicamente per conferire capacità aggiuntive. Saranno dunque gli algoritmi e i pacchetti di intelligenza artificiale a consentire il comando e controllo dei droni e delle altre piattaforme che avranno capacità operative autonome, in base a quanto necessario per la missione. Infine, anche la tattica in volo verrà elaborata con il contributo dell'intelligenza artificiale, considerata come un moltiplicatore di forze. La Quinta Generazione è solo agli inizi: essa rappresenta l'adeguamento del Potere Aereo nella nuova era del digitale, tanto che la si potrebbe definire come un Potere Aereo 4.0, anche se tali denominazioni sono più di forma che di sostanza. La sfida sarà vedere, nei prossimi anni, quale sarà la nuova frontiera dell'innovazione, che avrà il non facile compito di superare tutto ciò che è "già visto". La Quinta Generazione è lo stato di "default" dell'odierno Potere Aereo.

© Riproduzione riservata

RID

Un REAPER dell'AM. I droni di nuova concezione disporranno di una qualche forma di intelligenza artificiale. (foto: AM)



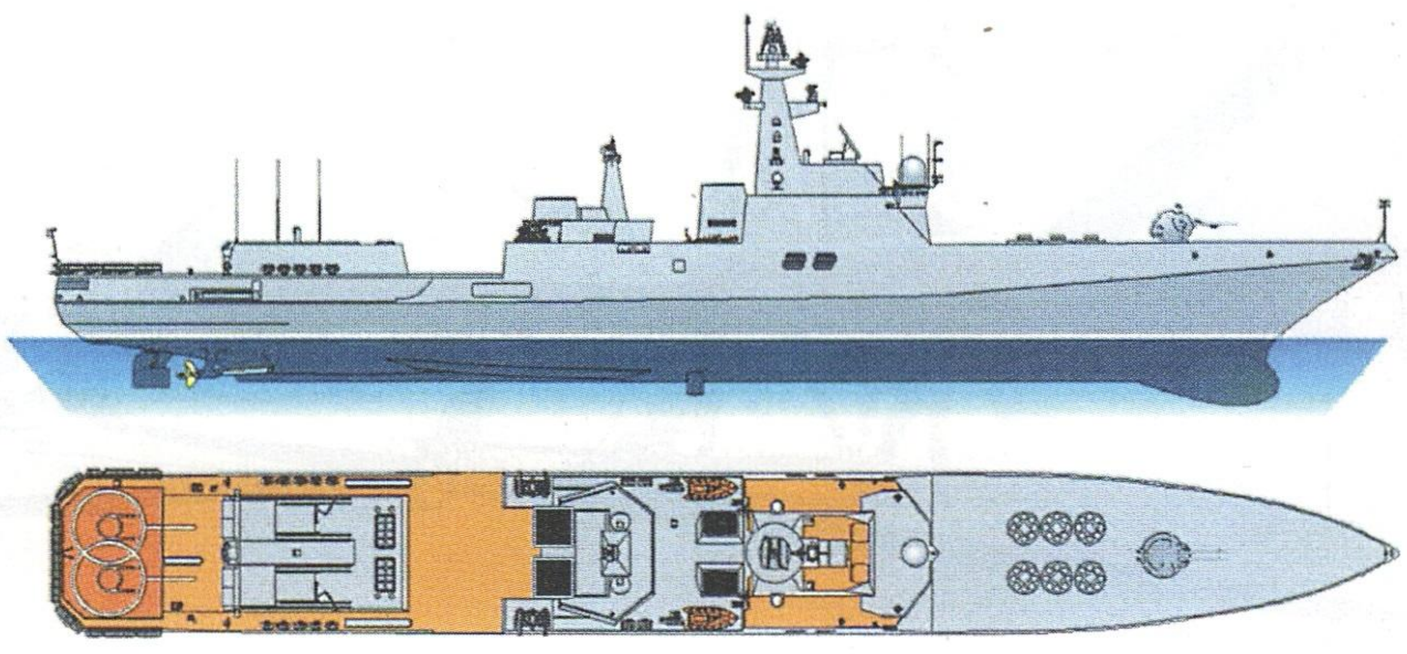
Un modello del futuro "supercacciatorpediniere" Project 23560 classe SHKVAL a 17.500 t di dislocamento nella versione con apparato motore basato su turbine a gas.

Enrico Po

SHKVAL: i futuri "super-cacciatorpedinere" della Marina Russa

Il rinnovamento della componente di superficie della flotta russa, rinnovamento che ha cominciato ad interessare le corvette (vedi RID 5/11 pagg. 70-76) e quindi le fregate (vedi RID 8/15 pagg. 70-77), sembra stia per riguardare, anche se non a breve scadenza, i cacciatorpediniere. La realizzazione della prima unità Project 23560 classe SHKVAL – il cui dislocamento (17.500 t) supera quello delle speciali "unità combattenti multimissione" dell'US Navy classe ZUMWALT (vedi RID 6/14 pagg. 24-39) – dovrebbe infatti rientrare nel programma 2020-2025 con impostazione della prima unità a fine 2019/inizi 2020, ma anche su questa data esiste un certo scetticismo. Le brevi note che seguono vogliono semplicemente essere un primo tentativo di descrizione del futuro "supercaccia" (le cui dimensioni lo fanno decisamente avvicinare a quelle di un incrociatore) dato che le informazioni sulle sue caratteristiche sono ancora piuttosto scarse.

Il cacciatorpediniere Project 21956 ha rappresentato il primo tentativo di sostituzione delle unità delle classi SOVREMENNY e UDALOY.



Il problema della progressiva sostituzione dei cacciatorpediniere delle classi SOVREMENNY (Project 956), destinati soprattutto alla guerra di superficie, e UDALOY (Project 1155), destinati soprattutto alla guerra anti-som – navi concepite ambedue negli anni'70 e attualmente costituenti le uniche unità della categoria in servizio nella Voenno Morskoj Flot – era già stato preso in considerazione, per la precisione, nella seconda metà del primo decennio degli anni 2000.

Nel dicembre 2007 venne infatti presentato il Project 21956, sviluppato dal Severnoye Design Bureau, relativo ad una unità da 9.000 t di dislocamento che avrebbe dovuto costituire il contraltare dei cacciatorpedinere americani della classe A. BURKE. Caratterizzato da una marcata polifunzionalità e da una configurazione nella quale erano stati ovviamente rispettati i principi fondamentali riguardanti la bassa impronta radar, il Project 21956 avrebbe dovuto avere una lunghezza di 163 m, una larghezza di 19 m, un equipaggio di 300 persone, un apparato propulsivo "tutto gas" da 54.420 kW (74.000 HP), basato su 2 turbine da crociera DO-90 da 10.650 kW (14.500 HP) ciascuno e 2 DT-59 da 16.560 kW (22.500 HP) ciascuno per gli spunti di velocità, più 4 diesel generatori da 1.250 kW ciascuno per la fornitura dell'energia elettrica.

La velocità massima prevista era pari a 29,5 nodi mentre l'autonomia a velocità di crociera (18 nodi) avrebbe dovuto raggiungere le 5.800 miglia.

L'armamento avrebbe dovuto essere costituito da:

- una torre binata Arsenal AK-130 da 130/54 mm gestita da una direzione del tiro tipo 5P-10-02;
- un sistema di difesa aerea/antimissile a lungo/medio raggio S-300 F/FM (SA-N-20) con 6 complessi di lancio verticale del tipo 3S-48 (ciascuno costituito da 8 pozzi),

installati nella sezione prodiera, in grado di accogliere missili del tipo 48N6 E2 a lunga gittata e del tipo 9M96 a media/corta gittata, sistema completato da 2 torrette binate KASHTAN-M dotate di mitragliere a canne rotanti da 30 mm e di 8 missili a corta gittata 9M311-1 per la difesa di punto;
- un sistema missilistico sup/sup con 2 complessi di lancio verticale 3S-14 (ciascuno costituito da 8 pozzi) sistemati nella sovrastruttura poppiera, che posteriormente ospita 2 hangar destinati ad accogliere 16 missili antinave/antisom/controcosta della famiglia KALIBR-NKE.

I sensori principali avrebbero dovuto essere rappresentati da radar da ricerca aerea/multifunzionali del tipo FREGAT MAE-3/MAE-4K, da un radar ad antenna planare 5N63 (versione navale del FLAP LID in codice NATO) per la gestione del sistema missilistico di difesa aerea, da un radar MINERAL-ME di ricerca in superficie, da un sonar con trasduttore nel bulbo prodiero ZARYA-ME-03 e da un sonar rimorchiato VINYETKA.
Avrebbero dovuto essere presenti anche un sistema di contromisure elettroniche TK-25 e un sistema passivo di jamming del tipo KT-308-5.
Il programma relativo al Project 21956 (che era stato portato avanti anche con l'intenzione di proporre l'unità sul mercato dell'esportazione) non ebbe comunque seguito in quanto all'epoca la Federazione Russa si trovava in una grave crisi economica che non ne consentiva il finanziamento.

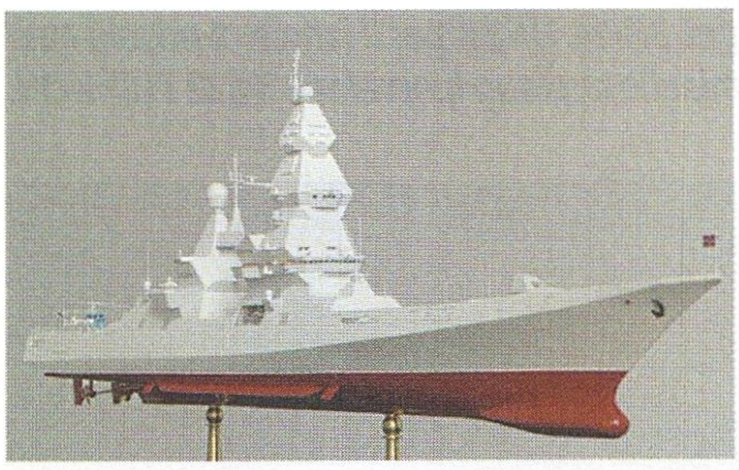
Il programma relativo al Project 23560 classe SHKVAL

Dopo l'abbandono del Project 21956 – dovuto, oltre ai motivi economici già ricordati, forse anche ad un cambiamento delle esigenze della Marina Russa legate a nuove strategie operative nonché al fatto che con il passare del tempo la tecnologia aveva fatto ulteriori passi avanti rendendo superato un certo numero di soluzioni adottate nel progetto della suddetta unità – si diede avvio ad un nuovo e più ambizioso programma che avrebbe dovuto portare ad un tipo di nave più avanzato e di maggiori dimensioni, classificato "grande cacciatorpediniere", caratterizzato da una notevole polivalenza, in grado di garantire buone capacità nel campo delle difesa antiaerea/anti missili balistici, antinave, controcosta e antisom.
Oltre ad andare a sostituire i cacciatorpediniere delle classi SOVREMENNY e UDALOY, la futura unità (che nelle intenzioni della Voenno Morskoy Flot dovrebbe essere prodotta in 12 esemplari, 6 per la Flotta del Nord e 6 per la Flotta del Pacifico), grazie alle sue caratteristiche e prestazioni, dovrebbe inoltre prendere contemporaneamente anche il posto degli incrociatori della classe SLAVA (Project 1164), unificando quindi con un solo tipo di nave ben 3 tipologie di unità.
La progettazione del futuro "supercaccia",

Un modello del cacciatorpediniere Project 21956 sviluppato dal Severnoye Design Bureau nella seconda metà dello scorso decennio.

Un'altra vista del Project 21956, rimasto sulla carta probabilmente per mancanza di finanziamenti.

designato Project 23560 SHKVAL, fu affidata al Krylov Nevskoe PKB che propose un'unità da 17.500 t (quindi più grande degli incrociatori classe SLAVA che hanno un dislocamento di 12.500 t). L'approvazione definitiva del progetto preliminare da parte del Ministero della Difesa e della Marina pare risalga al 2016 mentre la stesura del progetto di dettaglio dovrebbe essere in fase esecutiva da parte dell'United Shipbuilding Corporation.
Caratterizzato (stando almeno ai disegni e ai modelli finora mostrati) da uno scafo particolarmente snello (ma forse anche un po' meno stealth di quanto ci si potrebbe aspettare, almeno per quanto riguarda la zona prodiera) e da una sovrastruttura comprendente un complesso mast, o torrione (questo sì realizzato tenendo maggiormente conto le regole della bassa visibilità da parte delle onde radar) di eccezionale sviluppo verticale – cosa che fa immediatamente pensare a problemi di stabilià dovuti ai "pesi in alto" – lo SHKVAL (la cui configurazione generale ricorda non poco quella degli incrociatori "da battaglia" da 24.500 t classe KIROV con i quali condivide una sezione anteriore dello scafo senza sovrastrutture particolarmente sviluppato, occupata da un imponente complesso di sistemi di lancio verticale per missili di vario tipo) è lungo 200 m e largo 20 m. Per quanto riguarda l'apparato



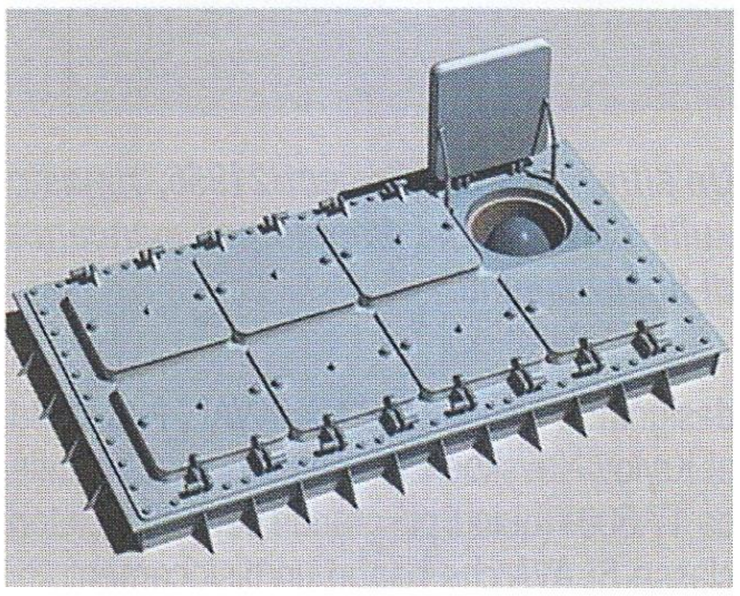
Sopra e sotto: il Project 23560 SHKVAL. Ben evidente risulta la notevole lunghezza della sezione anteriore con il suo vasto complesso di lanciatori VLS per missili di vario tipo.

La configurazione generale dello SHKVAL ricorda molto quella degli "incrociatori da battaglia" da 25.000 t Project 1144 della classe KIROV (vedi foto sotto).

propulsivo, che dovrà consentire una velocità massima di 32 nodi, sembra che la Marina abbia deciso per un sistema nucleare, anche se viene proposta per l'esportazione una versione con 4 turbine a gas.

L'armamento

La dotazione di sistemi missilistici prevista per gli SHKVAL è senza dubbio degna di quella di un incrociatore.



Sopra: la copertura del modulo VLS a 8 celle Agat 3R-14 UKSK per il lancio di missili sup/sup. Sotto: 2 immagini del mock up del nuovo missile sup/sup iperveloce 3M22 TSIRKON.

Sulla base di ciò che si può dedurre dai modellini e dalla scarsa documentazione disponibile, i complessi di lancio verticale (VLS) destinati alle varie categorie di missili sono di 3 tipi diversi.

Il primo, presente in 8 esemplari (o moduli) da 8 pozzi (o celle) – di cui 6 nella sezione anteriore, subito davanti alla massiccia sovrastruttura che termina nel mast, e 2 a poppa, per un totale di 64 pozzi – è quasi certamente l'Agat 3R-14 UKSK studiato per essere compatibile con i missili superficie/superficie (antinave, antisom e land attack) di vario tipo dell'ultima generazione.

Si tratta infatti di un lanciatore polivalente in grado di impiegare sia i missili della famiglia NPO Mashinostroyenia ONIKS/YAKHONT (SS-N-26 SAPLESS) sia quelli della famiglia Novator KALIBR/KLUB-N (SS-N-27 SIZZLER).

Il suddetto tipo di lanciatore dovrebbe comunque essere in grado di ospitare anche il nuovissimo missile iperveloce 3M22 TSIRKON, in sviluppo presso la NPO Mashinostroyenia e caratterizzato da un apparato motore basato su un innovativo sistema propulsivo del tipo scramjet (supersonic combustion ramjet, ovvero statoreattore a camera di combustione supersonica) che gli consente di raggiungere una velocità massima pari a Mach 7 e con una gittata a bassa quota stimata tra 250 e 500 km e di 740 km compiendo una traiettoria semi-balistica.

Un secondo tipo di lanciatore – costituito da moduli a 4 pozzi di diametro molto superiore a quello del precedente 3R-14 UKSK e presente a prua in 6 esemplari e a poppa in 2 esemplari (per un totale di 32 pozzi) – dovrebbe essere impiegato per il componente di maggiori dimensioni, e quindi di maggiore gittata, della versione navale del nuovo sistema da difesa aerea/antibalistica Almaz-Antey S-500 PROMETEY (designato anche 55R6-M TRIUMFATOR) sul quale si sa ancora poco.

Sviluppato dall'Almaz-Antey a partire dal 2009 nell'ambito del programma GPV-2020 in risposta al Prompt Global Strike (PGS) americano, è stato concepito – stando alle dichiarazioni ufficiali – oltre che per i bersagli convenzionali più difficili (come i missili da crociera più veloci e manovrieri) anche per tutte le categorie di missili balistici, compresi quelli intercontinen-

quelli intercontinentali (ICBM). La gittata dovrebbe essere pari a 600 km nella modalità operativa antibalistica (ABM) – nella quale, secondo il costruttore, l'S-500 può ingaggiare simultaneamente fino a 10 missili – e di 400 km in quella antiaerea/contro missili antinave di tutte le categorie, compresa quella costituita dagli ordigni ipersonici attualmente in sviluppo. Se la struttura dell'S-500 è simile a quella dei precedenti S-300/S-400 (su questo argomento non è stata data finora alcuna informazione) il sistema dovrebbe comprendere anche una serie di missili di minori dimensioni, rispetto a quelli ABM, destinati alla difesa a media/corta distanza. Questi ultimi tipi di missili, con tutta probabilità della famiglia Fakel 9M96 DM (gittata 120/140 km) o loro derivati, dovrebbero essere impiegati dal terzo tipo di lanciatore, designato REDUT, già installato sulle nuove fregate della classe GORSHKOV (vedi RID 8/15 pagg. 70-77). Il REDUT, costituito da moduli a 4 pozzi di diametro inferiore a quelli del VLS descritto in precedenza, è presente a prua in 6 esemplari e a poppa in 4 esemplari (per un totale di 40 pozzi).

Il sistema PROMETEY comprende ovviamente anche un sofisticato apparato radar (naturalmente con antenne planari fisse installate sulle superfici del mast) che, se è costituito da una versione navale di quella terrestre, dovrebbe consistere in un radar di acquisizione/gestione del combattimento del tipo 91N6A (M), di un radar di acquisizione 96L6-TsP, un radar di ingaggio multimode 76T6 e un radar di ingaggio missili balistici (ABM) 77T6.

Per la difesa AA/antimissili a corta/cortissima distanza è prevista la presenza di 3 sistemi di difesa di punto (CIWS, Close-In Weapon System) con armamento misto convenzionale/missilistico rappresentati dal PANTSIR-M, versione navale di recentissima introduzione in servizio del PANTSIR-S terrestre (vedi RID 12/08 pagg.34-40) rispetto al quale presenta molti miglioramenti nel settore dei sensori. Il PANTSIR-M consta di 2 mitragliere a 6 canne rotanti GSh-6-30K (AO-18 KD) da 30 mm (munizionamento 30x165), in grado di sparare con una cadenza teorica di 5.000 colpi al minuto per arma, associate a 8 missili SA-22 GREYHOUND.

Per quanto riguarda l'artiglieria, l'arma principale è comunque rappresentata, come sulle nuove fregate classe GORSHKOV, dalla torre a canna singola e a guscio stealth Arsenal A-192 M ARMAT da 130 mm realizzata tenendo conto dell'esperienza accumulata con la precedente torre binata AK-130 da 130/54 mm (vedi RID 7/06 pagg. 52-57). Sviluppata dall'Arsenal Design Bureau e impiegabile, a detta del costruttore, oltre che contro bersagli di superficie (unità navali e obiettivi situati sulla costa e nel suo interno), anche nei confronti di missili antinave, pesa 25 t ed ha una cadenza di tiro di 30 colpi/min. (secondo altre fonti 45/colpi/min.). Naturalmente per quest'arma è previsto l'impiego di munizionamento a grande gittata.

Legenda

1-Torre Arsenal A-192 M ARMAT da 130 mm

2-Dieci moduli VLS a 4 celle probabilmente per missili sup/aria a medio/corto raggio (forse facenti parte della versione navale del sistema S-500 PROMETEY)

3-Otto moduli VLS a 4 celle per missili sup/aria a lunga gittata anti missili balistici della
versione navale del sistema S-500 PROMETEY.

4-Otto moduli VLS a 8 celle Agat 3R-14 UKSK per missili sup/sup.

5-Tre sistemi di difesa di punto PANTSIR-M

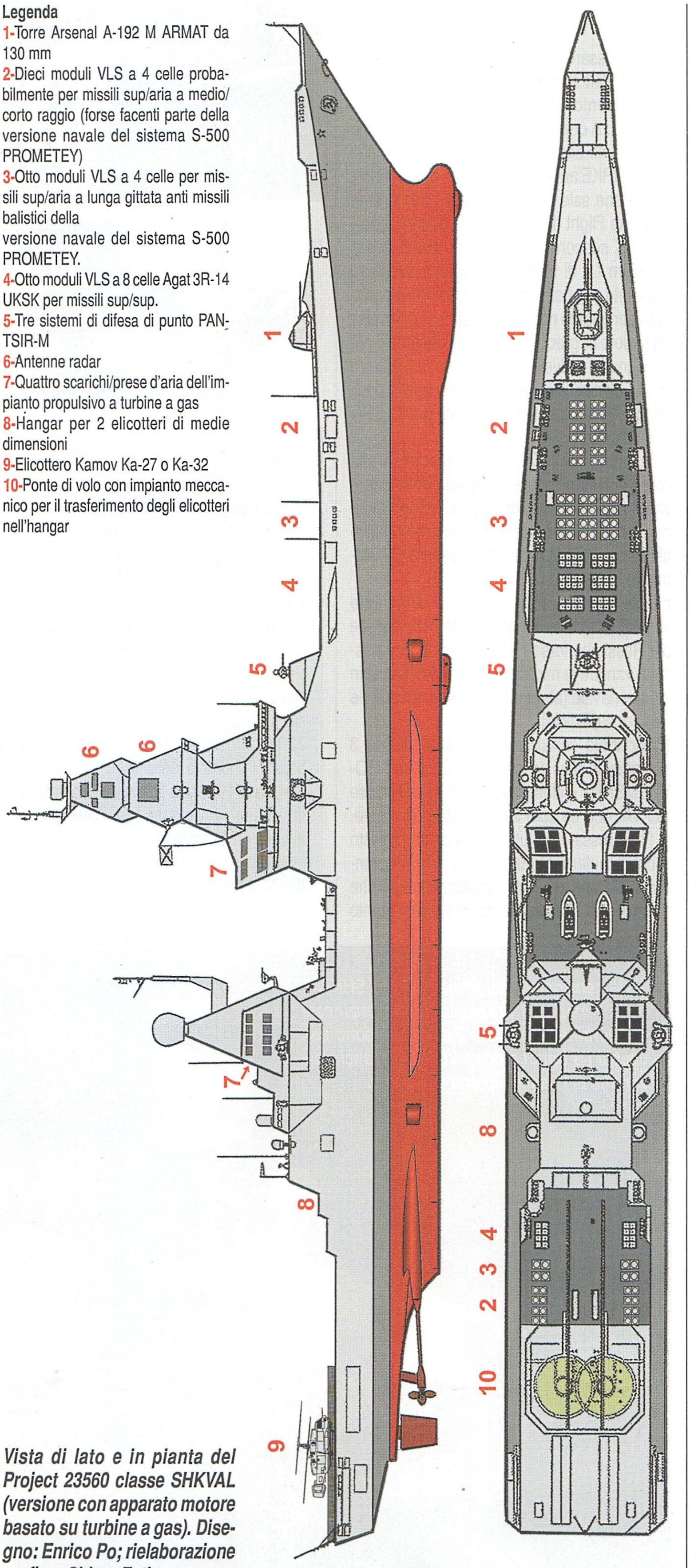
6-Antenne radar

7-Quattro scarichi/prese d'aria dell'impianto propulsivo a turbine a gas

8-Hangar per 2 elicotteri di medie dimensioni

9-Elicottero Kamov Ka-27 o Ka-32

10-Ponte di volo con impianto meccanico per il trasferimento degli elicotteri nell'hangar



Vista di lato e in pianta del Project 23560 classe SHKVAL (versione con apparato motore basato su turbine a gas). Disegno: Enrico Po; rielaborazione grafica: Chiara Foti.

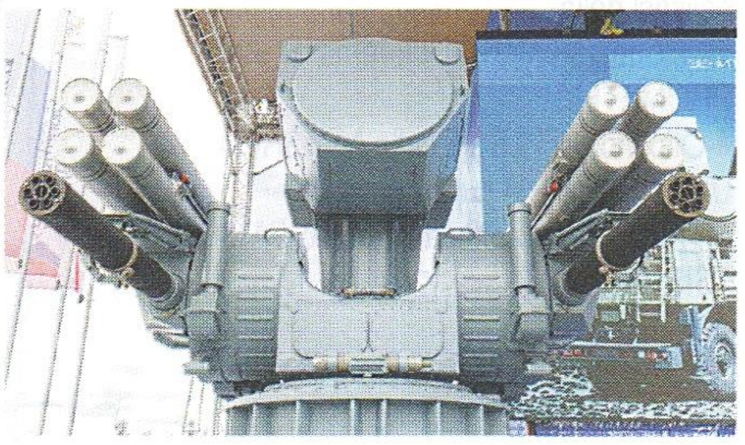
Conclusioni

Con il passare del tempo tutte le tipologie di unità militari sono notoriamente aumentate di dislocamento/dimensioni e naturalmente di capacità. A questo andamento non potevano ovviamente sfuggire i cacciatorpediniere che con i BURKE americani (9.033 t a pieno carico, valore che sale a più di 10.000 t per l'ultima versione Flight III, e 153 m f.t. di lunghezza) e i KDX sudcoreani (10.290 t a pieno carico e 165 m f.t. di lunghezza) pareva avessero raggiunto caratteristiche e prestazioni – soprattutto per quanto riguarda le capacità operative multiruolo in grado di far fronte ai compiti più impegnativi e diversificati – tali da farli entrare in una categoria superiore, come quella degli incrociatori (e, nei tempi passati, quella delle corazzate).

Con i futuri SHKVAL questa tendenza alla crescita dimensionale e a quella delle capacità operative (naturalmente se il programma non farà la fine di quello precedente relativo al Project 21596) pare debba essere ulteriormente confermata.

La cosa abbastanza curiosa è comunque costituita dal fatto che tale conferma proviene dai Russi che forse non sono quelli che possono vantare le migliori tradizioni e capacità in campo navale (almeno per quanto riguarda le unità di superficie).

E' indubbio comunque che, sostituendo 3 tipologie di navi (e cioè i DDG classe SOVREMENNY e classe UDALOY e i CG classe SLAVA) con un solo tipo di unità polivalente, la flotta russa – se tutto andrà come previsto – potrà contare in futuro su una notevole standardizzazione, con i conseguenti vantaggi che ne derivano. Tutto ciò in contrasto con quanto è accaduto nell'US Navy con gli ZUMWALT, che sulla stampa russa vengono spesso erroneamente considerati come il contraltare dei futuri SHKVAL. Questi ultimi sono infatti unità plurimpiego mentre i sofisticatissimi e rivoluzionari supercacciatorpediniere americani - il cui costo estremamente elevato ha costretto l'US Navy a limitarne la costruzione a soli 3 esemplari e quindi a tornare alla produzione di una versione migliorata dei BURKE (la Flight III) - sono unità predisposte per l'attacco contro obiettivi terrestri, meglio se operando negli scenari littoral, quindi non paragonabili con i polivalenti SHKVAL.

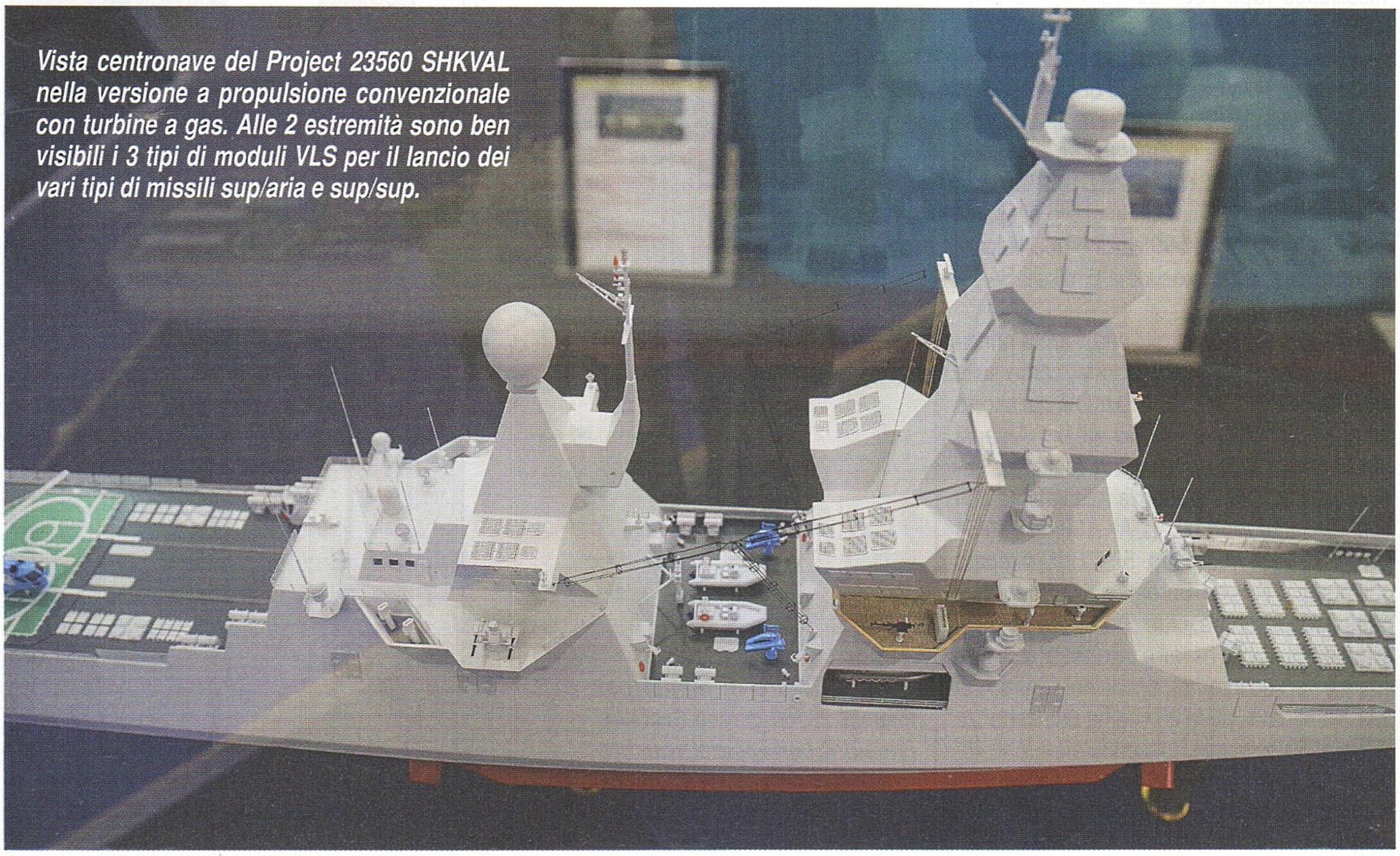


In alto a sinistra: la torre A-192 M da 130 mm. Di lato e in alto a destra: il sistema di difesa di punto (CIWS) PANTSIR-M dotato di 2 mitragliere a 6 canne rotanti GSh-6-30K (AO-18 KD) da 30 mm in grado di sparare con una cadenza teorica di 5.000 colpi/min. per arma, associate a 8 missili SA-22 GREYHOUND.

Project 23560 classe SHKVAL

Dislocamento	17.500 t
Lunghezza	200 m
Larghezza	20 m
Immersione	6,6 m
Propulsione nucleare	(4 turbine a gas per la versione export)
Velocità max.	32 nodi
Armamento	64 pozzi per missili sup/sup ONIKS/KALIBR/TSIRK0N, 72 pozzi per missili sup/aria antimissili balistici/antinave della fam. S-500, una torretta A-192 M da 130 mm, 3 complessi da difesa ravvicinata PANTSIR-M con 2 armi da 30 mm e 8 missili SA-22, 2 lanciasiluri, 2 elicotteri medi tipo Kamov Ka-27 o Ka-32.

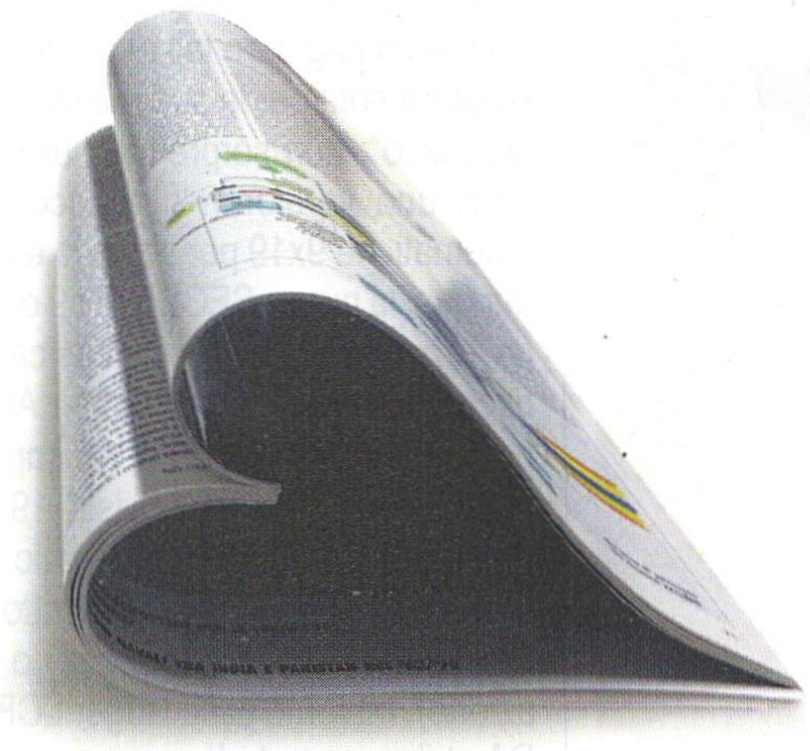
© Riproduzione riservata

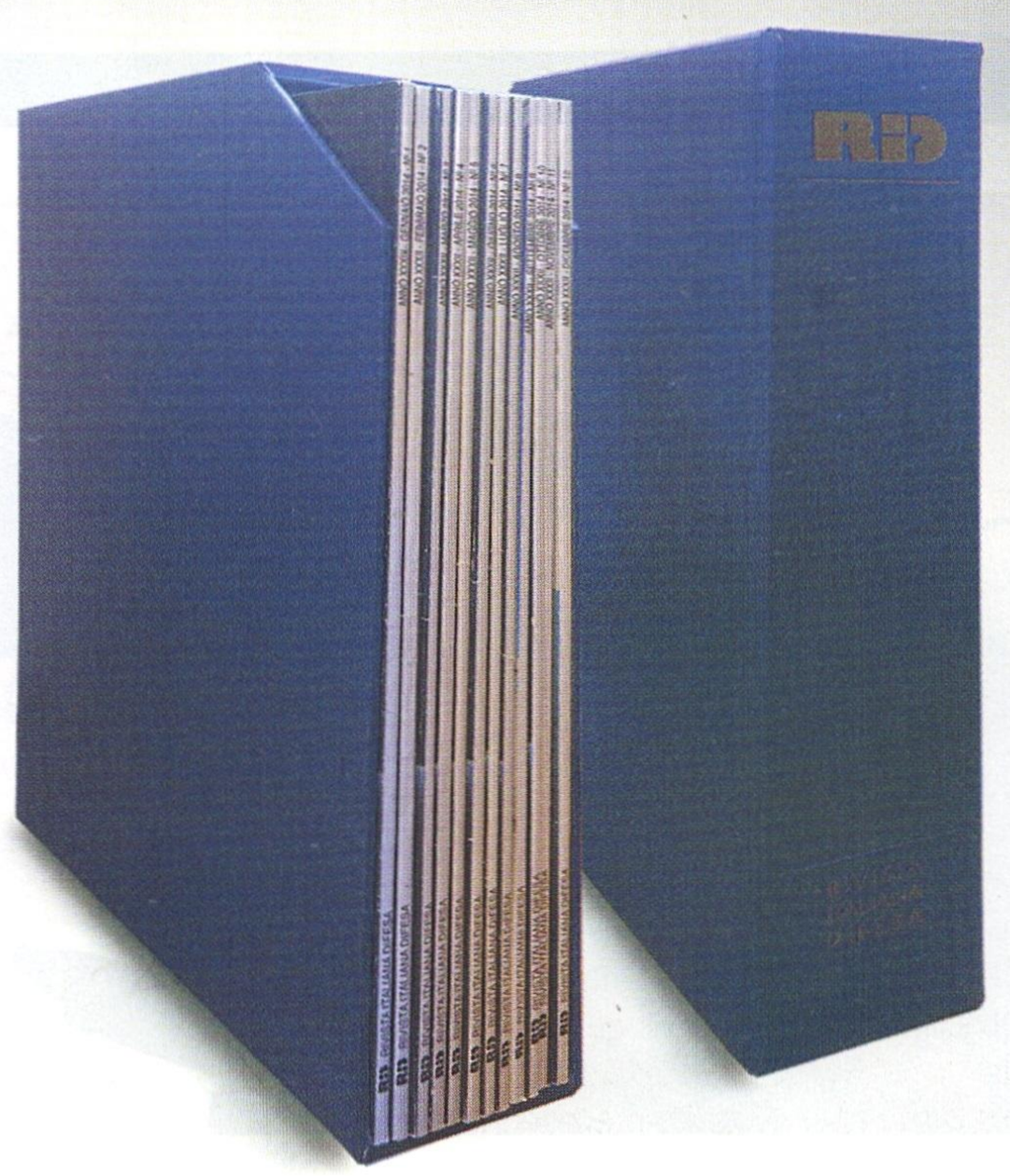


Vista centronave del Project 23560 SHKVAL nella versione a propulsione convenzionale con turbine a gas. Alle 2 estremità sono ben visibili i 3 tipi di moduli VLS per il lancio dei vari tipi di missili sup/aria e sup/sup.

Se hai RID nel cuore...

...conservala nel raccoglitore!





Con i raccoglitori di RID conservare la rivista è comodo e facile!
Potrai così avere sempre a portata di mano ogni copia nel più perfetto ordine.
I raccoglitori sono realizzati per contenere un'intera annata di RID.
Il costo è di soli 10 Euro e... più ne compri, più risparmi!

1 raccoglitore
€ 10,00
+ € 9,00 spese di spedizione e imballo

da 2 a 5 raccoglitori
€ 9,00 l'uno
+ € 12,00 spese di spedizione e imballo

da 6 a 10 raccoglitori
€ 8,50 l'uno
+ € 12,00 spese di spedizione e imballo

11 raccoglitori e oltre
€ 8,00 l'uno
+ € 18,00 spese di spedizione e imballo

Le spese di spedizione e imballo sopra indicate sono relative a spedizioni in Italia e non in contrassegno.
Eventuale contrassegno prevede una maggiorazione di € 3,00.
Le spedizioni all'estero sono effettuabili solo previo pagamento dell'ammontare totale.
Per eventuali informazioni: Tel. 0185/30.86.06 – ordini@rid.it.

... e se, mentre riponi la tua collezione nei nuovi raccoglitori, ti accorgi di qualche numero mancante, approfitta di questa fantastica offerta per l'acquisto degli arretrati

ARRETRATI	ITALIA	EUROPA	RESTO DEL MONDO
1 copia	€ 12,00	€ 16,00	€ 20,00
da 2 a 3 copie	€ 11,00 cad.	€ 15,00 cad.	€ 19,00 cad.
da 4 a 6 copie	€ 9,50 cad.	€ 14,00 cad.	€ 18,00 cad.
7 copie e oltre	€ 9,00 cad.	€ 13,00 cad.	€ 17,00 cad.

I costi degli arretrati sono comprensivi delle spese di spedizione e imballo.
Per il territorio nazionale è possibile, applicando una maggiorazione di € 10,00, ricevere le copie arretrate in contrassegno, pagando direttamente alla consegna del pacco.

E' possibile effettuare qualsiasi ordine direttamente online collegandosi al nostro sito www.rid.it oppure scrivendo a ordini@rid.it

Ritagliare il coupon ed inviare a: GIORNALISTICA RIVIERA SC, Via Martiri della Liberazione, 79/3, 16043 Chiavari (GE), Tel. 0185/308606, Fax 309063

Nome e Cognome _____ Via/Piazza _____ n._____

Città _____ Prov._____ C.A.P. _____

Desidero ricevere n. _____ raccoglitori per un totale di € _____ più € _____ per contributo spese di spedizione e imballo. Richiedo inoltre i seguenti numeri arretrati di RID _____

_____ per un totale, come da offerta, di € _____

☐ Allego assegno intestato a Giornalistica Riviera sc (solo per l'Italia)
☐ Allego bollettino di versamento su c.c.p. n. 16031163 (solo per l'Italia)
☐ Allego contabile bonifico su c.c. intestato a Giornalistica Riviera sc, IBAN: IT12J0503431950000000002978
☐ Pagherò in contrassegno aggiungendo € _____ per contributo spese di spedizione e imballo (solo per l'Italia)
☐ Ho effettuato il pagamento tramite vaglia postale internazionale intestato a Giornalistica Riviera sc, Via Martiri della Liberazione 79/3, 16043 (solo per l'estero)

I suoi dati non saranno diffusi a terzi e saranno conservati dalla GIORNALISTICA RIVIERA sc nel rispetto del DLGS 196/2003 sulla tutela dei dati personali. Qualora non desiderasse ricevere ulteriori comunicazionied eventuali offerte vantaggiose, barri la casella a lato. ☐

Firma _____

L'autore fotografato mentre prova il bullpup semi automatico IWI (Israel Weapon Industries) TAVOR TS-12 dotato di 15 colpi suddivisi in 3 caricatori rotanti sotto la canna.

Claudio Bigatti

Shot Show 2018

Nonostante lo Shot Show sia giunto alla quarantesima edizione (la prima si tenne a St. Louis nel del 1979), il prestigioso traguardo non è stato festeggiato a Las Vegas: troppo vicina era infatti la strage del resort Mandalay Bay (1). Sono stati superati comunque i 65.000 visitatori con oltre 2.500 giornalisti accreditati: questa, ad ogni modo, è la realtà americana. L'unicità di questo salone è inoltre la contiguità tra i settori civili e quelli riguardanti il Military & Law Enforcement, opportunità unica per analizzare, se e quanto, uno influenzi l'altro o viceversa.

Armi corte

Beretta ha presentato 2 nuove versioni della sua APX: la RDO e la COMBAT. La RDO, o Red Dot Optics, ha il carrello con intaglio predisposto per il montaggio delle micro ottiche a riflessione (red dot) sull'arma, mentre la COMBAT, oltre alla predisposizione RDO, aggiunge la canna filettata in volata per il montaggio di moderatori di suono. Già durante lo svolgimento del salone, circolavano voci riguardo al presumibile lancio della versione COMPACT e CENTURION della APX per fine 2018 – anche se, onestamente, non serve grande perspicacia per immaginare tali evoluzioni...

La Beretta APX 9x19 COMBAT con predisposizione per le ottiche micro red dot e canna con volata filettata per il montaggio di moderatori di suono.

Ruger è nota per le sue realizzazioni "attente al prezzo"; non sorprende quindi il fatto che lanci una versione "d'attacco" tra le semi automatiche 9x19 per servizio e difesa. Ecco, dunque, la nuova SECURITY 9 con canna lunga 102 mm (4 pollici), più "basica" e compatta rispetto alla precedente Ruger AMERICAN di pari calibro. La SECURITY 9 impiega fusto in tecnopolimeri con rail Milstd 1913 integrato con canna e carrello in acciaio, mentre ciò che cambia è la tipologia di scatto: adesso del tipo DAO (Double Action Only o solo doppia azione), mutuato dalla Ruger LCP e non semi DA striker operated, come nella AMERICAN e nella maggioranza delle realizzazioni dei concorrenti in questo affollato segmento. Il sistema di percussione è tramite cane interno, nella variante nota come spurless shrouded hammer, ossia cane senza cresta, protetto lateralmente ma non totalmente (nel senso che è visibile attraverso un'apertura nel retro del carrello otturatore). La SECURITY 9 adotta caricatori bifilari metallici della capacità di 15 colpi ciascuno, 2 in meno rispetto all'AMERICAN. Insolito il modulo di scatto interno denominato "frame insert", e non "fire control insert" come nella AMERICAN, che integra solo i leveraggi del grilletto mentre la molla del cane resta esterna. Tale modulo, che è realizzato in lega di alluminio e non in acciaio inossidabile (come nella AMERICAN), fornisce 2 ampie guide di scorrimento per il carrello. Sono comunque evidenti le semplificazioni operate per contenere i costi: si nota, infatti, la presenza di un'unica leva di hold open sul lato sinistro, la mancanza di dorsalini intercambiabili e un chiavistello di smontaggio senza articolazione. Il traversino infatti si può estrarre con l'ausilio di un cacciavite o di una punta piatta. Le sicure sono 3: a leva, sul grilletto, e laterale sul fusto (a sinistra), più un ulteriore sistema che evita al cane il contatto con il percussore, a meno che non si prema intenzionalmente il grilletto. La Ruger SECURITY 9 misura complessivamente 183 mm e pesa, scarica, 671 g; il prezzo è di circa 379 dollari, il che la rende decisamente concorrenziale dato che, notoriamente, i distributori americani applicano prezzi ancora più bassi.

---

(1) Si tratta del massacro avvenuto nella notte del 1º ottobre 2017 durante l'Harvest Music Festival a Las Vegas per mano di Stephen Paddock che dal resort Mandalay Bay sparò contro la folla uccidendo 58 persone e ferendone 851.

Glock. Al salone ha debuttato l'attesa Glock 19X, definita dall'azienda una crossover size visto che unisce il gruppo canna-carrello di una Glock 19 (versione compatta) all'impugnatura della Glock 17 (full size). Soluzione che offre la compattezza della 19 insieme all'elevata autonomia della 17. La 19X adotta la nuova rigatura Gmb – Glock marksman barrel (poligonale migliorata, secondo l'azienda) con comando ambidestro dell'hold open, una caratteristica mostrata anche sulla Glock Generazione 5 annunciata pochi mesi fa. Tuttavia, alla 19X manca la scampanatura alla base dell'impugnatura, propria della Generazione 5, mentre troviamo dietro il bocchettone del caricatore un anello porta correggiolo. La colorazione Coyote adottata è totale, con trattamento nPvd (deposizione fisica da vapori) sul carrello, particolarmente resistente a corrosione e agenti chimici. La Glock 19X è fornita di mire al trizio, un caricatore standard da 17 colpi, 2 caricatori con pad da 19 colpi e valigetta in polimero. Per quanto riguarda dimensioni e pesi, la 19X con canna da 102 mm (4 pollici) misura 189 mm di lunghezza e pesa scarica 704 g.

Colt presentava invece la nuova versione NIGHT per la COBRA. Un segmento, quello delle compatte rivoltelle da difesa, in passato fortemente presidiato dall'azienda del mustang rampante: basti ricordare le AGENT, le DETECTIVE SPECIAL e, appunto, le COBRA. Come noto, l'azienda aveva inspiegabilmente rinunciato alla commercializzazione di questi e altri revolver in doppia azione, limitandosi alle "storiche" SA. Nel 2016 aveva però reintrodotto la Colt COBRA, presentando quest'anno la sua versione "notturna"; costruita in acciaio inossidabile con finitura superficiale nera opaca DLC, adotta la classica configurazione con canna da 50 mm (2 pollici) e tamburo da 6 colpi in .38 Special. Tuttavia, passa allo scatto DAO (solo doppia azione), sempre con cane esterno, ma adesso a cresta fresata (spurless o bobbed hammer); completano l'allestimento della NIGHT COBRA mirino con inserto luminescente ed impugnatura monolitica in G10 della Vz grips.

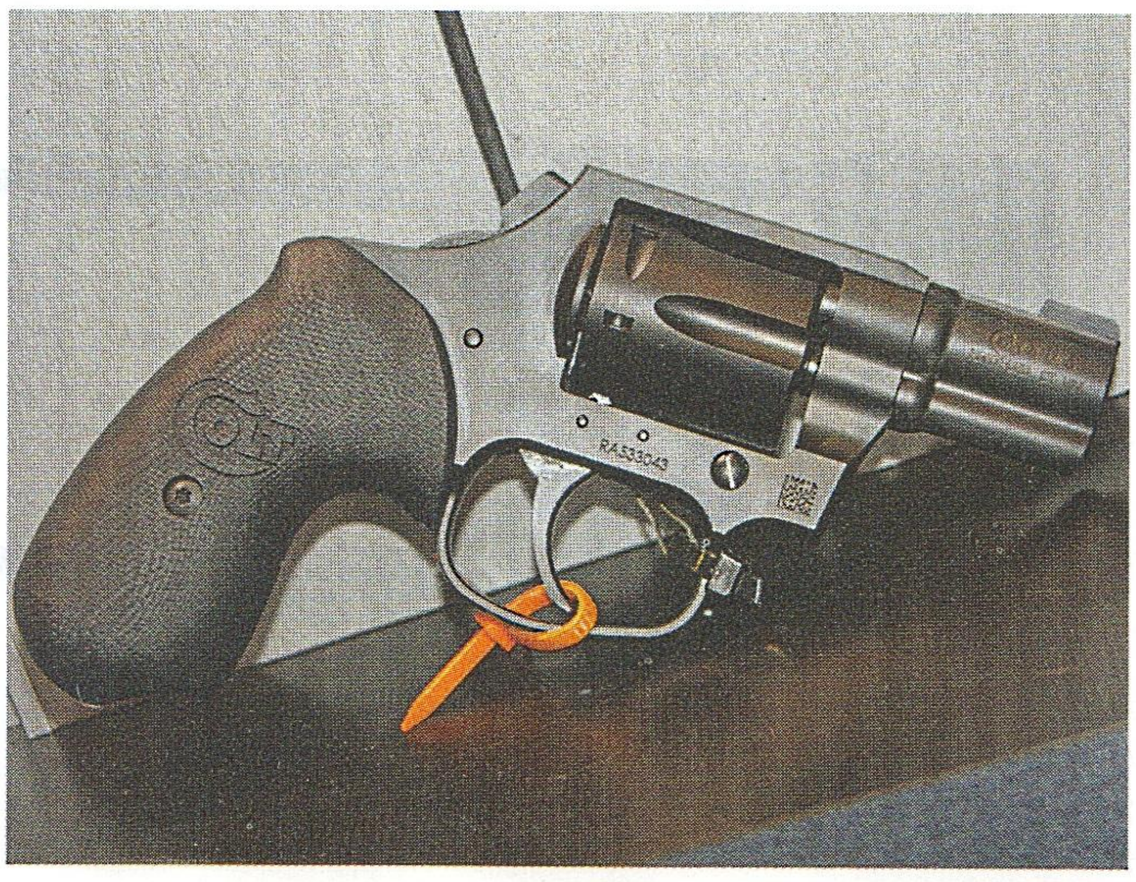
La Ruger SECURITY 9 calibro 9x19 è la nuova pistola in polimeri e low cost per andare all'attacco nel segmento delle pistole da difesa e per servizio.

Armi lunghe

Victrix Armaments (gruppo BDT – Beretta Defense Technologies), nota per le sue carabine di precisione ad otturatore girevole scorrevole (bolt action), presentava la nuova serie MINERVA "MilLe" (Military Law enforcement) dedicata al settore professionale. La serie include tutte le necessarie implementazioni per soddisfare le esigenze militari e, tra queste, calciatura multi regolabile ERGO con poggia guancia in materiale isolante, cerniera di chiusura del calcio rivolta a destra, per ridurre ingombri e fastidi quando la si porta sulla schiena e per bloccare la manetta di armamento nel trasporto, finitura superficiale opaca antiriflesso - (sull'azione e sul corpo dell'otturatore), astina con sistema di attacchi laterali tipo M-Lok, volata con filettatura per il montaggio del moderatore di suono ad aggancio/sgancio rapido. Invariati i calibri offerti. Tra le anticipazioni, l'imminente produzione di accessori e componenti per armi della Rome-Rottigni, officina meccanica (l'azienda che produce le armi Victrix Armaments ...), i cui nuovi moderatori di suono verranno presto montati sulla serie MilLe. Tra le innovative caratteristiche di questi ultimi, un nuovo tipo di aggancio rapido che garantisce un perfetto allineamento geometrico all'asse di sparo.

Apriamo a questo punto una parentesi sul fenomeno degli chassis rifle. Ormai da alcuni anni si assiste alla continua espansione di quello che nasce come un accessorio universale per i fucili, ossia uno chassis in alluminio su cui montare le azioni delle più comuni

A sinistra: Glock 19X calibro 9x19. L'arma impiega il gruppo canna della 19 e l'impugnatura della 17: ecco il crossover della casa austriaca. A destra: Colt NIGHT COBRA calibro .38 Special: un classico della Colt ottimizzato per l'impiego notturno. Notare il cane con la cresta fresata: lo scatto infatti è DAO.



La Victrix Armaments presentava l'aggiornamento MilLe per la serie MINERVA dedicato al settore Military & Law Enforcement. Nella foto il modello PUGIO calibro 7,62x51 con il nuovo moderatore di suono Rome – Rottigni Officina Meccanica.

carabine come la Remington serie 700. Di fatto, tali chassis offrono diverse opportunità: di solito vengono implementati con interfacce per calciature e impugnature di aftermaket, oppure sono già forniti di calciature regolabili e ribaltabili ed inoltre hanno numerose predisposizioni KeyMod o M-Lok, QD cups, integrate. Il materiale impiegato, inoltre, fornisce doti di solidità, leggerezza e resistenza agli abusi sul campo. I marchi disponibili sono molti, e con un range di prezzi altrettanto vasto a seconda delle qualità e delle lavorazioni. Nato come fenomeno essenzialmente "civile", è presto divenuto di interesse nel Law Enforcement sino a trovare alcuni sbocchi nel settore militare. Le aziende armiere sembrano aver meglio compreso la portata del trend, tanto da averne ovviamente approfittato. Infatti, quasi tutti i grandi costruttori del settore, hanno oggi in listino uno chassis rifle.

In pratica, oltre allo chassis vero e proprio, montano su di esso azioni e canne dei loro prodotti di punta, realizzando così nuovi modelli, mentre altre aziende di componenti continuano a sfornare il solo chassis. Passiamo quindi alle ultime realizzazioni in questo segmento esposte allo Shot Show.

Ecco le ultime realizzazioni nel segmento degli chassis rifle. Dall'alto in basso: Remington 700 PCR (Precision Chassis Rifle), Mossberg MVP Precision e Magpul PRO 700.

La Remington 700PCR è stata una delle prime aziende a seguire il trend, e infatti presenta un'ulteriore evoluzione del Model 700 che definisce adesso come un "sistema". L'arma, denominata 700 PCR (Precision Chassis Rifle), combina l'azione del classico Model 700 con un più rigido chassis in lega d'alluminio trattato superficialmente per resistere alle intemperie e agli agenti corrosivi ed indirizzata sia al mercato civile (lunga distanza) che al M&LE. Il 700 PCR utilizza una canna flottante lunga 610 mm con rigatura 5R, scatto regolabile X-Mark Pro, astina tubolare in alluminio con attacchi multipli KeyMod e calciatura polimerica regolabile Magpul PRS Gen 3. L'arma impiega caricatori polimerici AICS compatibili ed è fornita di caricatore PMag da 5 colpi della Magpul; le camerature disponibili sono 3: .308 Winchester, 6,5 Creedmoor e .260 Remington. Prima della distribuzione, i fucili 700 PCR sono testati dall'azienda tramite il sistema CATS (Computer Aided Targeting System), che ne certifica la precisione (inferiore al MOA per rosata di 3 colpi).

La piattaforma della **Mossberg** si chiama MVP Precision ed è definita dall'azienda come tactical/sporting. Le sue caratteristiche principali sono la capacità di adottare i caricatori AR-10 (capacità già presente nelle precedenti versioni MVP Light Chassis), ed un telaio allungato dotato di astina tubolare dotata di slots M-Lok, pomolo della manetta maggiorato e base Picatinny superiore per ottiche. Mantiene invece il pulsante di sgancio caricatore stile AR sul lato destro, impugnatura Magpul Moe, analogo attacco posteriore per calciature AR-15 compatibili su cui viene montata una nuova calciatura regolabile Luth-Ar Mba-3. L'arma sarà disponibile con canne da 508 o 610 mm (20 e 24 pollici), senza più compensatore, ma con filettatura in volata e boccola protettiva. Una ulteriore particolarità del brand è costituita da una grande "M" ripresa dal logo Mossberg in rilievo sul lato destro del fusto.

La società **Magpul**, nota per il successo della sua componentistica in polimeri, propone il modello PRO 700 caratterizzato dall'adozione di uno chassis "ibrido" (ossia, dotato di scheletratura e bedding realizzati da barre di alluminio 6061-T6 ricoperte in polimero). La calciatura regolabile ha anche una scheletratura interna in alluminio, ed è dotata di cerniera reversibile in acciaio con trattamento Melonite: è possibile quindi selezionare il lato di ribaltamento della pala del calcio. Al fine di essere una piattaforma ambidestra, monta doppia scanalatura sui lati del fusto per la manetta di armamento con il lato non in uso coperto da una placchetta amovibile e reversibile, permettendo così l'installazione di azioni mancine.

La **Masterpiece,** carabina tattica BA prodotta nei calibri .308 Winchester e 6,5 Creedmore, denominata BA CSR, non solo è più compatta e predisposta per il soppressore di suono, ma anche molto precisa: l'azienda garantisce infatti rosate sub-MOA. La CSR utilizza chassis

A sinistra: il Masterpiece Arms CSR (Compact Suppressor Ready) è una compatta piattaforma con fusto in alluminio e canna da 16 pollici calibro .308 Winchester/7,62x51 e, con moderatore di suono immagazzinato all'interno del calcio ribaltabile. A destra: la compatta PDW della LMT (Lewis Machine & Tools) in calibro .300 AAC/Blackout con canna da 8,5 pollici e moderatore di suono integrato.

realizzato in alluminio 6061, canna in acciaio inossidabile 416R Spencer/MPA da 406 mm (16 pollici), scatto Tech Trigger regolabile, caricatori polimeri AICS da 5 colpi, con un peso complessivo di 3.900 g. Tuttavia, la particolarità risiede nella calciatura: all'interno, infatti, è ricavato un vano che consente l'immagazzinamento di un silenziatore compatto. Passando alle armi semi e full auto, nello scorso reportage avevamo parlato del **Fightlite** (ex Ares Defense) MCR – Mission Configurable Rifle 5,56x45, che andava a coprire il gap fra un fucile d'assalto e una LMG tipo M-249. L'MCR funziona con pistone a corsa corta collocato sul lato sinistro dell'arma, adotta canna a cambio rapido ed ha doppia alimentazione: tramite nastro con maglie disintegrabili M-27 oppure con caricatori standard USGI; altro aspetto importante è che l'MCR può essere fornito anche come upper conversion kit per i lower receiver degli M-16 M4. Durante l'Industry Day at the Range, evento che precede l'apertura di Shot Show e che si tiene nel deserto nei pressi di Boulder, il Fightlite MCR è stato messo a disposizione della stampa specializzata: ha sparato ininterrottamente per tutta la giornata sia a nastro che a caricatore, con ovvi e numerosi cambi di canna (che si effettua in 3 secondi...), quasi sempre in full auto, senza mai mostrare tentennamenti o problemi di sorta. Alcune considerazioni su questa prova: l'MCR si dimostra leggero - 4.286 g scarico, con canna da 305 mm (12,5 pollici) - rateo di fuoco abbastanza contenuto (650 colpi/min a nastro, intorno 850 colpi/min con caricatore), estremamente controllabile anche in tiro in imbracciata e con canna corta. All'MCR si obietta lo sparo ad otturatore chiuso tipico degli AR ma non delle LMG. Tuttavia, visti i risultati dell'intensa giornata, una remora più che un limite. Tenendo sempre presente che si sta parlando di una assault LMG piuttosto che di una LMG vera e propria Special Forces, SWAT team e contractor possono sicuramente beneficiare delle qualità di quest'arma.
Sempre numerose le proposte AR-15 e AR-10: tra le prime, possiamo evidenziare una nuova PDW della **LMT** (Lewis Machine & Tool) in .300 AAC/Blackout (7,62x35) con canna da 216 mm (8,5 pollici) e moderatore stabilmente montato sulla canna, interamente avvolto dall'astina. Per migliorane ulteriormente la compattezza, questa versione adotta calciolo speciale LMT tipo SOPMOD ultra accorciato, studiato appositamente per le versioni SBR/PDW degli AR-15. La compatta piattaforma LMT, tra l'altro, beneficia di comandi completamente ambidestri. Tra le realizzazioni AR-10 si evidenzia invece un'inusuale variante SBR della **Troy**, l'M-10A1 SOCC (Special Operations Compatible Carbine) con canna lunga soltanto 266 mm (10,5 pollici) e in 7,62x51: in questo calibro non sono poi tante le versioni SBR disponibili sul mercato. Impiega calciolo proprietario Troy TOMAHAWK, minimalista ed estensibile, ma che non richiede modifiche a buffer e bolt carrier. Per quanto riguarda le dimensioni, l'M-10A1 SOCC raggiunge i 793 m,, con calcio collassato, per un peso di 3.640 g a vuoto. Anche le piattaforme AK-47/AKM godono oggi di un discreto numero di accessori e "cloni": nello specifico, la **Iron Claw Tactical** produce un interessante bocchettone di alimentazione che, grazie al disegno della leva di sgancio, permette lo svincolo completo e la caduta del caricatore: cosa non normalmente possibile negli AK-47/AKM; non solo, ma agevola anche l'inserimento veloce del caricatore nell'arma. L'installazione, però, necessita della foratura del fusto. Al salone l'azienda ha mostrato un prototipo su base Arsenal SLR 104 5,45x39 modificato, e con implementate una serie di soluzioni che trasformano e migliorano l'ergonomia della piattaforma AK: il suddetto bocchettone di alimentazione con annessa leva di sgancio, il pulsante selettore in sostituzione della classica leva, la manetta di armamento non reciprocante sul lato sinistro (DTS- Davis Tactical Solutions), la calciatura ribaltabile estensibile PT-3 della russa Zenit.
La **M + M Industries** invece, sostanzialmente modifica e aggiorna la piattaforma di Kalashnikov con il proprio M-10X calibro 7,62x39, sottolineando a chiare lettere nella propria pubblicistica il fatto che "It's not an AK!". Il semicastello inferiore è in lamiera d'acciaio, ridisegnato e con selettore a levetta, mentre il

Il Fightlite MCR (Multi Configurable Rifle) è una compatta e leggera LMG d'assalto 5,56x45 con duplice alimentazione: a nastro (nella foto) o a caricatore.

La Iron Claw Tactical rivisita e migliora con una serie di accessori la piattaforma AK.

gruppo otturatore e il pistone sono mutuati dal SIG-550 e, pertanto, è presente un dispositivo per la regolazione dei gas. L'upper receiver è invece monolitico, realizzato in alluminio, incernierato al castello inferiore tramite una spina (tipo AR-15); la manettina di armamento, infine, è reciprocante e reversibile.

Anche in questa edizione, visto l'interessamento per quanto riguarda sia il settore civile che quello militare (US Army, SOCOM e ultimamente USMC), i moderatori di suono di ogni tipo e calibro spopolano. La **Innovative Arms**, azienda specializzata in moderatori di suono, presentava invece un'arma integralmente silenziata su base CZ SCORPION EVO3 modificata con canna dotata di forature radiali e con moderatore avvolgente. Il sistema di silenziamento è simile, per principio e disegno interno, a quello della HK MP-5SD e, di conseguenza, utilizza normali munizioni supersoniche che perdono velocità sino alla soglia subsonica, grazie agli sfoghi interni dei gas.

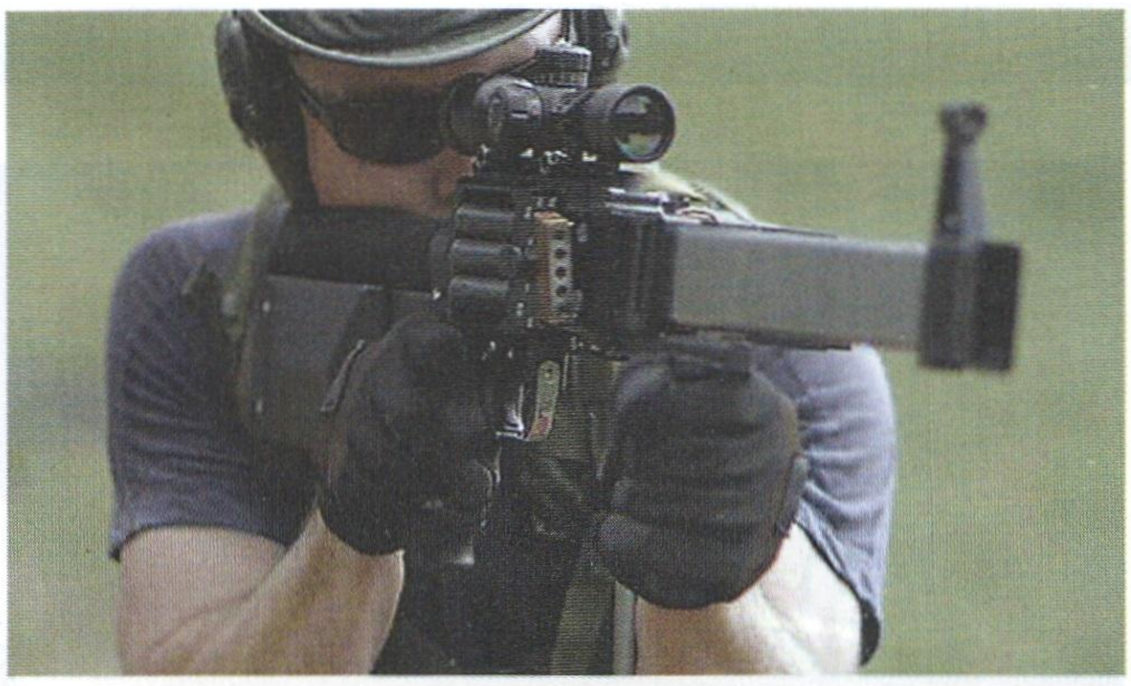
La **IWI** (Israel Weapon Industries) lancia il semiautomatico calibro 12 TAVOR TS-12, ed è una "prima volta" per l'azienda israeliana. Di configurazione bullpup con funzionamento a sottrazione di gas, ma con pistone a corsa corta, è un sistema piuttosto inusuale per un'arma a canna liscia. Il fusto è di materiale polimerico, monta una canna lunga 470 mm (18,5 pollici) e si alimenta tramite 3 caricatori tubolari rotanti della capacità di 5 colpi ognuno per un totale di 15 colpi. Il TAVOR TS-12 mostra soluzioni ergonomiche avanzate, come comandi completamente ambidestri, alimentazione praticabile su entrambi i lati e lato di espulsione selezionabile. Il TAVOR TS-12, compatibile con strozzatori Beretta/Benelli, grazie alla configurazione, risulta inoltre particolarmente compatto misurando complessivamente appena 720 mm, mentre il peso è di 3,628 g con arma scarica.

Anche **Mossberg**, azienda inizialmente nota per gli shotgun calibro 12 (oggi ha invece anche una buona gamma di fucili a canna rigata), segue il trend dei fucili a canna liscia con caricatore amovibile. A Las Vegas, infatti, ha presentato il modello 590 M con funzionamento a pompa e la capacità di impiegare caricatori polimerici, ma anche una serie di caricatori bifilari appositamente realizzati dalla casa, della capacità di 5, 10,15 e 20 colpi. Il passaggio da monofilare a bifilare per questi caricatori riduce notevolmente l'ingombro verticale dando nuova compattezza al sistema.

Anche in saloni importanti come Shot Show non capita spesso di imbattersi in dimostratori tecnologici particolarmente interessanti, ma non è il caso del prototipo del fucile FDM L5 che è stato realizzato come private venture da una piccola e misconosciuta azienda, la **FDM – Forward Defense Munitions**. Il prototipo mostrato è un calibro .22, con canna monolitica con 5 forature sovrapposte, percussione elettromeccanica (tramite 5 moduli separati) ed energia immagazzinata nella calciatura in una batteria ricaricabile. Nuova anche la tipologia di munizionamento, tipo caseless con 5 munizioni impilate una sopra l'altra (stacked) in un blocchetto di alluminio definito Charge Block Ammo. A sua volta il blocchetto funge anche da camera di scoppio mobile e, grazie ad un sistema di aggancio laterale, più blocchetti possono essere uniti insieme a formare una sorta di caricatore aggregato, inseribile in un contenitore presente sul lato sinistro dell'arma. L'alimentazione avviene dal lato sinistro, con movimentazione dei blocchetti tramite una cammatura nel fusto: il primo blocchetto entra nell'apertura del castello in lega leggera e si arresta: ogni camera, quindi, risulta allineata ad una singola foratura, mentre una leva interna spinge in chiusura il blocchetto. Selezionato il colpo singolo o semi auto, premendo il grilletto si aziona un singolo percussore che percuote la capsula corrispondente nel blocchetto e, successivamente, procedendo dall'alto in basso, vengono attivati i percussori sottostanti; esauriti i colpi nel blocchetto, questo viene automaticamente espulso dal lato destro, sospinto dal nuovo blocchetto subentrante carico. L'arma può anche sparare una salva completa da 5 colpi (volley fire), con micro ritardo nella percussione per evitare il cumulo complessivo del rinculo. Essendo la percussione programmabile elettronicamente, è possibile variare a piacimento il rateo di fuoco, ovviamente pre-selezionandolo in anticipo.

Ma quali vantaggi offre una tale soluzione? Innanzitutto, il blocchetto di alimentazione è una camera di scoppio mobile a perdere e, di conseguenza, il calore non si accumula nell'arma: esauriti i colpi, il blocchetto viene subito espulso. Similarmente alle Gatling gun che sfruttano canne multiple (anche se con differente principio di azionamento), le canne dell'FDM L5, sparando una alla volta e alternativamente, si scaldano quindi molto meno di una singola canna attraverso la quale, invece, si sparano tutti i colpi. Vi sono inoltre rispetto ai comuni sistemi, minori parti meccaniche in gioco e masse in movimento: l'arma è dunque più precisa ed affidabile. La movimentazione del blocchetto di munizionamento è lineare e con corsa di appena 13 mm: un sistema molto più fluido e semplice. La nuova arma è immune dagli inceppamenti causati da muni-

La M+M Industries lancia il nuovo assault rifles M-10X che vuole coniugare la rusticità e l'affidabilità dello schema AK con una migliore ergonomia. Calibro 7,62x39, ovviamente.



A sinistra: inusuale, potente e compatto il Troy M-10 A1 SOCC è camerato per il 7,62x51 ma adotta canna di soli 10,5 pollici. A destra: la FDM presenta l'innovativo prototipo L5: 5 canne sovrapposte in un unico blocco, alimentazione elettrica, percussori elettromagnetici e nuovo munizionamento tipo "caseless" con blocchetto da 5 colpi "stacked". Nella foto, un blocchetto esausto mentre viene espulso dall'arma.

zioni difettose: se una camera non dovesse sparare, si passa automaticamente a quella successiva senza bloccare il ciclo di funzionamento. I primi test hanno fornito indicazioni molto incoraggianti, ma l'arma è ancora in fase di sviluppo e si sta anche studiando una nuova versione militare con blocchetti da 4 colpi (utilizzando 4 canne e 4 percussori) con palle calibro 5,56x45 da 55 grani. Nonostante la batteria sia in grado con una singola carica di garantire 15.000 spari, si sta studiando anche una versione in grado di autoalimentarsi energeticamente, o tramite recupero dei gas di sparo (con eventuale turbina), o tramite sistemi a recupero meccanico dell'energia. L'azienda sottolinea che si tratterebbe del primo nuovo sistema di funzionamento in un'arma leggera ... da oltre un secolo.

Munizionamenti

Diciamo subito che il 6,5 Creedmoor (6,5x48), più ancora del .260 Remington (6,5x51), è in fortissima ascesa ovunque: sia sulle piattaforme bolt action che semi-auto/full auto. Grazie agli ottimi risultati nelle competizioni long range civili, questi 2 calibri sono stati sottoposti a notevole attenzione e, in qualche modo, selezionati da US Army e SOCOM come possibili alternative al 7,62x51. L'US Army ha espresso comunque interesse generale per il diametro di palla 6,5 (.264) sia per munizioni per lunga distanza sia per un'eventuale munizione "intermedia". Apriamo al riguardo una breve parentesi: recentemente il CTTSO (Combating Terrorism Tecnical Support Office) e la sua branca TSWG (Technical Supporting Working Group) hanno emesso una richiesta pubblica relativa ad una munizione definita LICC (Lightweight Intermediate Caliber Cartridge) e relativa arma basata sul .264 USA (6,5x47,5) sviluppata, non a caso, dall'USAMU (US Army Marksmanship Unit), ma dotata di bossolo ibrido in polimeri-metalli.

Anche se prive di qualsiasi marcatura e forma di advertising, nello stand della **Gorilla Ammunitions** si notavano delle munizioni prodotte dalla PCP definite 6,5 SOCOM (6,5x51): anche queste, casualmente, con bossolo in polimeri e fondello metallico. Riguardo alle caratteristiche e dimensioni di questo nuovo calibro, va detto che impiega una palla da 125 grani e come parent case si indica il bossolo del .260 Remington, ma con un diverso angolo di spalla. Nessuna indicazione riguardo le prestazioni, a parte il fatto che sarebbero balisticamente superiori e con cartuccia più leggera dei 6,5 di categoria affine esistenti in commercio. Nel medesimo stand erano presenti 2 interessanti e significative armi: una piattaforma tipo AR-10 prodotta dalla Gorilla Firearmas e una mitragliatrice MG Armory (clone modificato della FN MINIMI) entrambe camerate in 6,5 SOCOM e attualmente in sperimentazione presso il SOCOM: abbastanza da far intuire senza ombra di dubbio che le Forze Armate americane sono davvero interessate a nuovi calibri. Infine, parliamo del calibro del momento: il .224 VALKYRIE (5,56). Presentato dalla **Federal** qualche mese addietro, questo calibro fornisce senza dubbio prestazioni eclatanti: con palla da 90 grani risulta supersonico oltre le 1.300 iarde (1.188 m e, stiamo parlando di un 5,56) ed ha dimensioni massime di lunghezza compatibili con le piattaforme AR. Viene offerto con un ottimo range di palle per pesi e configurazioni, capaci di trasformare le piattaforme AR-15 in strumenti efficaci anche sulle lunghe distanze.

Il .224 VALKYRIE impiega il bossolo del 6,8 SPC (6,8x43) con restringimento del colletto a .224 e con angolo di spalla di circa 30° mentre la lunghezza del bossolo si attesta intorno ai 41 mm. Differentemente dal .22 Nosler, nato con identici scopi e presentato lo scorso Shot Show, il .224 VALKYRIE ha un volume interno più ridotto ma maggiore lunghezza di colletto: questo per poter facilmente accogliere palle più pesanti (sino a 90/100 grani) e di conseguenza più lunghe, mentre il .22 NOSLER si ferma ai 77 grani. Nella balistica esteriore il .224 VALKYRIE surclassa sia il .22 NOSLER che il 6,5 GRENDEL (6,5x39) con minore caduta alla distanza e minore sensibilità al vento laterale. Nella sua pubblicistica, la Federal sottolinea che il .224 VALKYRIE fornisce balistiche approssimabili addirittura a quelle del 6,5 CREEDMOR, purtuttavia con energia di rinculo inferiore del 50%. Ciò nonostante il .224 VALKYRIE, a differenza del .22 NOSLER, che invece copia il diametro di rim del .223 Remington, conserva il diametro del fondello del 6,8 SPC e, pertanto, necessita di adeguamento dell'otturatore e caricatori anche, adatti al 6,8 SPC. Tra le aziende che "credono" nel .224 VALKYRIE: Savage, JP Enterprises, Masterpiece Arms, Seekins, LWRC, LaRue, LMT Defense, Q Llc, Mossberg, Barrett e Cmmg.

© Riproduzione riservata

Outing a Shot Show per la nuova munizione 6,5 SOCOM di cui si ignorava prima l'esistenza. Nella foto, una LMG della MG Armory monta un nastro di questa nuova munizione sperimentale realizzata con bossolo ibrido polimero-metalli.

Il P-1 nel suo ambiente operativo in volo sull'Oceano a bassa quota. Le tattiche di impiego del velivolo giapponese sono convenzionali e divergono decisamente da quelle scelte per il concorrente P-8 POSEIDON destinato ad operare quasi esclusivamente ad alta quota.

Paolo Gianvanni

Il Kawasaki P-1

Lo sviluppo e le sfide di mercato del pattugliatore giapponese.

Dopo l'abbandono del NIMROD MR.4 da parte del Regno Unito ed il tramonto dell'epoca ATLANTIC/ATLANTIQUE, la figura del velivolo da pattugliamento marittimo e antisommergibile occidentale ha coinciso fino ad epoca recente con il Lockheed P-3 ORION, il quadrimotore turboelica sviluppato dalla cellula del Model 188 ELECTRA ed il cui primo volo (P-3A) risale al 1961. Equipaggiamenti e sistemi di bordo sono stati aggiornati fino al modello P-3C apparso nel 1968, anch'esso oggetto di programmi di ammodernamento che continuano ancor oggi. A fronte di un disegno così anziano, a metà degli anni '80 l'US Navy avviò la ricerca di un successore in vista del ritiro dell'ORION durante gli anni '90; in un primo tempo si indirizzò verso il P-3G, uno sviluppo con nuova avionica, nuovi motori e pesi maggiori dell'ORION, per poi indire la gara per il P-7A LRAACA (Long-Range Air ASW-Capable Aircraft) a cui parteciparono anche Boeing e McDonnell Douglas rispettivamente con versioni ad hoc del Boeing 757 e dell'MD-90. Nell'ottobre 1988 la Lockheed emerse vincitrice, ma il programma venne abbandonato nel luglio 1990, ufficialmente per inadempimenti della ditta. Tra l'altro il P-7A era stato scelto dalla Germania per la sostituzione degli ATLANTIC della Fliegmarine in 12 esemplari.

La specifica venne ripresa nel marzo 2000 con l'analisi delle possibili alternative per l'MMA (Multimission Maritime Aircraft) che fondamentalmente erano 3: ricostruzione dei P-3, un derivato da velivolo commerciale e un disegno completamente nuovo. Questa volta alla gara parteciparono non solo ditte americane (Boeing, Lockheed Martin e Raytheon) ma anche EADS e nel novembre 2003 Boeing si alleò con i partner CFM International, Northrop Grumman, Raytheon e Smiths Aerospace per formare il Boeing MMA Industry Team a cui il 14 giugno 2004 venne assegnato il contratto. Facendo un passo indietro, nel 1997 era stato siglato un accordo di cooperazione tra il Dipartimento della Difesa USA e la JDA (Japan Defence Agency) per la sostituzione del P-3C. L'accordo prevedeva uno scambio di informazioni e di specifiche per valutare se esistevano elementi sufficienti per una soluzione comune. Il Governo e l'industria di Tokyo furono fin da subito seriamente coinvolti negli studi sulla configurazione del velivolo che però si mosse su binari che non coincidevano con le specifiche giapponesi; con sorpresa di molti, e soprattutto degli Americani, Tokyo abbandonò così l'MMA per passare ad una soluzione nazionale.

Sin dall'inizio, infatti, Boeing aveva accantonato l'idea di sviluppare un aereo nuovo, che avrebbe rappresentato la soluzione più efficiente, ma con costi e rischi di progetto ritenuti eccessivi. Da qui la conferma, con il P-8, di utilizzare una piattaforma esistente e provata come quella del Boeing 737, un classico ordinato da compagnie aeree ed altri operatori in oltre 1.000 esemplari. Se dal punto di vista economico e tecnico la scelta aveva le sue buone motivazioni, dal lato operativo imponeva compromessi.

Passando dal P-3 al P-8 cambiavano radicalmente le tattiche e insieme le modalità di impiego degli armamenti. Il P-8 avrebbe effettuato le sue missioni a maggiore altezza senza scendere a bassa quota, grazie ai sensori montati ed al lavoro in coppia con

Il primo prototipo del P-1 in volo assieme ad un P-3C, modello che sostituirà interamente nella linea da pattugliamento marittimo della Japan Maritime Self Defence Force.

Il roll-out in contemporanea dei prototipi del trasporto C-X (C-2) per la JASDF e del P-X (P-1) per la JMSDF ebbe luogo negli stabilimenti Kawasaki di Gifu il 4 luglio 2007. I 2 velivoli, nonostante aspetto e ruolo diversi, condividevano vari componenti con un occhio al contenimento dei costi di sviluppo.

droni specializzati primo dei quali il Northrop Grumman MQ-4C TRITON. Per gli armamenti, sarebbero stati sviluppati sistemi di sgancio e di guida come il kit FISH HAWK, dotato di ali che portavano i siluri sganciati da migliaia di piedi nel punto previsto per l'ingresso in acqua, e lo stesso valeva per le boe acustiche. Con questa filosofia il P-8 non montava il MAD (Magnetic Anomaly Detector), inutile a simili distanze dall'acqua, che poteva essere eventualmente sostituito da droni sganciabili a loro volta equipaggiati del sensore MAD.

La cellula base scelta era quella del Boeing 737-800, con le ali del 737-900 dotate di nuove estremità, che restavano però ottimizzate per operare tra 10.600 m e 12.800 m con una freccia sensibile (25°) sul bordo di attacco e con un bordo di uscita anch'esso a freccia. Tutto ciò poneva indubbiamente limitazioni in termini di manovrabilità a bassa quota con una velocità di stallo più elevata.

US Navy e JMSDF (Japan Maritime Self Defence Force) sono stati i più grandi operatori del P-3C schierando oltre il 75% di tutti gli esemplari operativi nel mondo e quando si è trattato di scegliere un successore appariva scontato che il Giappone si sarebbe adeguato passivamente alle scelte americane, ma così non è stato ed il risultato fu lo sviluppo e immissione in servizio di un velivolo molto interessante.

Le esigenze di Tokyo

L'impegno di pattugliamento marittimo della JMSDF è notevole con voli quotidiani nelle acque circostanti Hokkaido e nel Mar del Giappone, ma anche nel Mar della Cina Orientale, e per prendere immagini dei campi petroliferi di Shirakaba (denominati Chunxiao dalla Cina) nel Mar della Cina Orientale. Lo sviluppo della potenza navale cinese ha proceduto di conserva con l'espressione della volontà di espansione territoriale anche nel Mar della Cina Meridionale, con la disputa per le Isole Spratly dinanzi alle coste sudoccidentali.

I primi veri velivoli antisommergibili giapponesi furono 16 Lockheed P2V-7 NEPTUNE nuovi di fabbrica consegnati nel 1955-58 che andarono ad armare i primi 2 squadroni nel 1956 e nel 1958. Seguirono poi negli anni altri 48 velivoli, assemblati dal 1959 ai primi anni '60 dalla Kawasaki nel suo stabilimento di Gifu.

Significativamente, già negli anni '60, il Giappone mostrò una forte volontà di indipendenza in materia di pattugliatori marittimi e, anziché passare direttamente al P-3A, avviò nel 1963 il programma del P-2J, basato sul P2V-7 con fusoliera allungata davanti all'ala, impianto propulsivo costituito da 2 turboeliche General Electric T64-IHI-10E, costruite da Ishikawajima e da 2 turbogetti Ishikawajima-Harima J3-IHI-7D (al posto rispettivamente dei Wright R-3350 radiali e dei J34 ausiliari del P2V-7), equipaggiamento elettronico migliorato, a partire dalla sostituzione del vecchio radar APS-20 con il più capace APS-80 che all'epoca veniva montato sui Lockheed P-3A/B dell'US Navy. Il prototipo volò il 21 luglio 1966 ed il primo di 82 P-2J di produzione realizzati dalla Kawasaki fu consegnato alla Marina nel novembre 1966.

Nell'estate 1971 la Defence Agency emise le specifiche per il PX-L successore del P-2J che doveva essere spinto da 4 turbofan General Electric TF34-GE-2 da 9.000 libbre, avere un peso totale di 54.430 kg di cui 6.350 di armamenti ed un equipaggio di 10 uomini. Le specifiche comprendevano 7 ore di pattugliamento a 407 km/h a 840 km dalla base (raggiungibili entro un'ora), ed una velocità massima di crociera di 925 km/h. Il programma doveva essere lanciato nel 1972 e coprire 2 cellule statiche e 2 per i flight test con inizio voli nel 1977, con il primo squadrone da formare nel 1980. Il contratto di ricerca preliminare fu assegnato a fine 1971 e Kawasaki provò un modello scala 1:10 in galleria disegnando ed integrando il sistema computer dati in cooperazione con Hitachi, Tokyo-Shibaura e Fujitsu. Nel 1972 venne assegnato a Kawasaki un contratto di studio e progettazione iniziale e a Gifu venne realizzato il simulacro a piena scala con 4 turbofan GE TF34. Il prototipo doveva volare nel 1977 con consegna del primo esemplare di produzione nel 1980. La JMSDF prevedeva l'acquisizione di 100-150 esemplari, ma davanti ad un costo stimato di 4 miliardi di dollari il Governo ordinò una revisione completa del programma con la creazione di uno speciale gruppo di valutazione. Questo presentò un report al National Defence Council in cui si diceva che la solu-

Il primo ed il secondo prototipo ripresi durante le prove in volo condotte presso il 51st FAS (VX-51) sulla base aerea di Atsugi.

Il P-1 presenta un'ala a freccia modesta molto efficiente nel volo a bassa velocità e che insieme alle generose dimensioni delle superfici di coda permette una grande manovrabilità.

zione nazionale era auspicabile, ma che era inevitabile esaminare possibili alternative di un modello di transizione. In quel periodo il Giappone ricevette ogni genere di offerte: dal P-3 al NIMROD, ad un'apposita versione del Boeing 707-320C e del 737-200, quest'ultimo trasformato in quadrimotore.

Poi, nel maggio 1975, venne presa la decisione di acquisire il P-3C con una richiesta di 34-50 aerei da assemblare o costruire su licenza in Giappone. Secondo i piani, 6 velivoli sarebbero stati forniti completi seguiti da 9 in kit da assemblare, prima di passare alla produzione su licenza.

Ai primi del 1976, il previsto ordine per il P-3C (30-50 aerei con consegne da metà 1978) per la specifica P-XL venne congelato a tempo indeterminato per le cause a Lockheed Aircraft Corporation di aver pagato una ventina di milioni di dollari per promuovere la vendita dell'aereo in Giappone.

L'impasse rilanciava la proposta di Kawasaki per il PX-L turbofan, ma anche con un immediato "go-ahead" i primi 2 prototipi sarebbero stati completati solo nel 1982 con la consegna del primo esemplare di produzione nel migliore dei casi nel 1984. Venne valutata anche la continuazione della produzione del P-2J i cui ultimi 6 esemplari erano in costruzione con l'ultimo in consegna a marzo 1977 (in realtà slittato poi al 1979).

Si parlava all'epoca di un costo del P-3C di 27 milioni di dollari contro 30 del PX-L.

A quel momento la JMSDF disponeva, per il pattugliamento a lungo raggio, di 20 P-2H, 61 P-2J, 24 S-2A TRACKER e 16 PS-1; con la radiazione di P-2H e TRACKER, nel 1982 sarebbero rimasti solo 70 P-2J e i PS-1 e la radiazione dei P-2J sarebbe iniziata nel 1991 per concludersi nel 1993.

A fine 1976 ripresero quindi i colloqui per il P-3C e, dopo alti e bassi, a fine agosto 1977, il National Defence Council anticipò l'approvazione di un accordo per un primo lotto di 45 P-3C da consegnare secondo i piani originali tra il 1978 ed il 1987. L'ordine per i primi 8 fu a inizio 1978, con i primi 3 forniti direttamente da Lockheed, i successivi 4 assemblati con componenti Lockheed ed i restanti costruiti su licenza. I primi 5 aerei dovevano essere consegnati alla JMSDF nel 1981 e altri 5 nel 1982. I restanti 35 sarebbero stati ordinati nel 1980 (5), 1981 (5),1982 (6), 1983 (10) e 1984 (9) con consegne nel 1983-87. Era calcolato che circa il 90% dei velivoli e del loro contenuto sarebbe stato costruito dall'industria giapponese. Il primo di 4 squadroni sarebbe divenuto operativo nel 1983. Kawasaki ha consegnato l'ultimo di 101 P-3C nel settembre 1997 e l'ultimo EP-3C da guerra elettronica nel 1998; il programma venne chiuso nel 2000 con 3 UP-3D da addestramento alla guerra elettronica.

Risolto il problema del velivolo "interim", la JDA prevedeva il lancio dello sviluppo su piena scala del nuovo MPA nel 2000 e un ingresso in servizio con la JMSDF per il 2008.

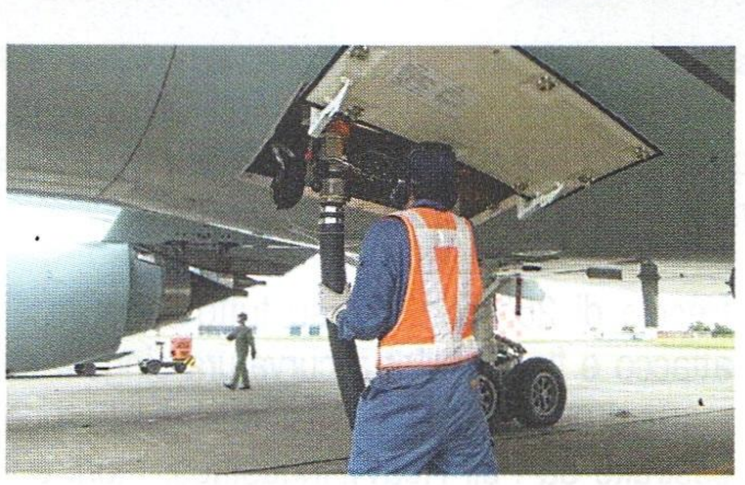
Così il programma del P-1, all'epoca sempre P-X, venne ripreso e finalmente avviato dalla JDA nell'anno fiscale 2001 (che si chiudeva il 31 marzo 2002) come parte di un unico megaprogramma comprendente 2 grossi aerei: il P-X per la JMSDF, dedicato al pattugliamento marittimo, ed il C-X per la JASDF (Japan Air Self Defence Force), destinato al trasporto, che avrebbero dovuto utilizzare componenti strutturali ed equipaggiamenti comuni come finestrini del cockpit, sezioni alari esterne, stabilizzatore orizzontale, APU, parte del cruscotto, computer, sistema comandi di volo, luci anticollisione e unità di controllo carrello. In questo modo si sperava di risparmiare circa 25 miliardi di yen (218 milioni di dollari). Il programma prevedeva cellula, motori e sistemi di missione di sviluppo nazionale ed il ricorso il più possibile a prodotti COTS (Commercial-Off-The-Shelf) per ridurre i costi di sviluppo e produzione. Kawasaki venne scelta nel novembre 2001 come capocommessa ed al programma partecipavano anche altre società giapponesi come la NIPPI Corporation (che forniva i grandi raccordi ala-fusoliera). All'epoca del lancio, la JMSDF prevedeva di acquisire 80 P-X per sostituire la linea di P-3C ORION e la JASDF voleva 44 C-X per sostituire C-1A e C-130, con ingresso in servizio rispettivamente nel 2011 e nel 2012. Il primo volo del P-X era previsto nel 2007.

La prima di 2 cellule per le prove statiche (nº01) completata da KHI fu consegnata il 13 ottobre 2006 al TRDI (Technical Research & Development Institute) del Ministero della Difesa e trasportata da Gifu allo Strenght Test Center presso l'Air Systems Research Center della TDRI a Tachikawa City, Tokyo, per l'applicazione di attuatori e strumenti di misurazione di carico. Proprio per migliorare e accelerare le prove strutturali e le relative attività di certificazione, nel gennaio 2006 MTS Systems aveva ricevuto dalla JDA un contratto di 16,2 milioni di dollari per un nuovo sistema di prove statiche in cui la cellula restava in

Il velivolo in atterraggio con i grandi flap Fowler a curvatura singola e gli slat sul bordo di attacco di tutta l'ala in posizione estesa.

posizione sospesa con una libertà di posizione di 6° e con cui potevano essere fatte anche prove sul carrello.
Il primo XP-1 (nº1) effettuò il roll-out nel luglio 2007 in contemporanea con il primo C-X presso la South Plant dello stabilimento Kawasaki di Gifu. Il 28 settembre 2007 ebbe luogo il primo volo di un'ora dell'XP-1 a Gifu con ai comandi i piloti Cap. Akihiro Sekido e il collaudatore della Kawasaki Toshinao Nìbaba e con a bordo altri 9 tecnici.
Il primo XP-1 di prova fu consegnato al Ministero della Difesa il 29 agosto 2008 dopo 11 mesi di prova della ditta costruttrice, il secondo (nº2) nell'ottobre 2008 e gli altri 2 entro il marzo 2009. Tutti e 4 furono impegnati nel programma di prove in volo. L'originale prototipo XP-1 nº1 sarebbe poi stato convertito in UP-1 nel giugno 2015 per servire allo sviluppo di tutte le modifiche e all'integrazione di sistemi e armamenti sulla flotta P-1.
Nel marzo 2010 Kawasaki Heavy Industries aveva consegnato 4 XP-1 destinati alle prove e per la fine dell'anno prevedeva di completarne altri 4. Di questi, i primi 2 aerei dovevano essere consegnati per la fine del marzo 2012 e gli altri 2 per la fine del marzo 2013. A quel punto la Marina intendeva sostituire circa 80 P-3C con circa 70 (o 65) P-1.
Nel "Midterm Defense Building Plan" del dicembre 2010 erano compresi 10 esemplari in 5 anni per un costo di circa 200 miliardi di yen; gli aerei dovevano essere 20, ma il numero era stato tagliato per questioni di bilancio.
Quindi fu necessario modificare il programma di radiazione di una ventina di P-3C nei successivi 5 anni (numero che venne poi dimezzato).
Il programma ha subito un ritardo di un anno per un lotto di rivetti di produzione americana non adeguatamente trattato (per cui si rese necessario esaminare 10.000 rivetti già installati sostituendone molti), per problemi di robustezza della deriva, e per la scoperta nell'agosto 2011 sulle 2 cellule destinate alle prove a terra di strappi e lacerazioni di 10-15 cm di lunghezza in vari punti, come all'interno dei serbatoi alari e nella fusoliera vicino alla congiunzione con l'ala.
All'epoca la componente ad ala fissa della Japan Maritime Self-Defense Force si articolava su 4 Fleet Air Squadron da pattugliamento antisommergibile ciascuno su 2 Flight, frutto della fusione di 2 precedenti FAS. Ogni squadrone era assegnato ad un diverso Fleet Air Wing, tutti dipendenti dalla Fleet Air Force di Atsugi, prefettura di Kanagawa:
- il 1st FAS (VP-1) di Kanoya che il 26 marzo 2008 ha assorbito il 7th FAS (VP-7);
- il 2nd FAS (VP-2) di Hachinohe che il 26 marzo del 2008 ha assorbito il 4th FAS (VP-4) sulla stessa base;
- il 3rd FAS (VP-3) di Atsugi che il 26 marzo 2008 ha assorbito il 6th FAS (VP-6) sulla stessa base;
- il 5th FAS (VP-5) di Naha, Okinawa, che il 26 marzo 2008 ha assorbito il 9th FAS (VP-9).

Il motore F7-10, ispirato al General Electric CF34-8, ripreso durante le prove al banco in configurazione completa della gondola.



Il punto unico di rifornimento con l'annesso pannello di controllo. Il velivolo non dispone del sistema di rifornimento in volo ritenuto evidentemente superfluo per le ottime prestazioni di autonomia del disegno.

La torretta elettrottica retrattile HAQ-2 di Fujitsu contiene FLIR e telecamere per gli spettri del visibile e del quasi infrarosso.

A questi si aggiungeva il 51st FAS (VX-51) basato a Atsugi e formato nel 1961 come unità di valutazione e prova dei aerei (ala fissa col 511th Flight e rotante col 513th Flight) ed equipaggiamenti.

Il primo P-1 venne assegnato al 51st FAS il 29 marzo 2013 ed era destinato, assieme al secondo, a 2 anni di prove di volo prima di essere impegnato in missioni di pattugliamento marittimo. Il primo reparto operativo a ricevere il nuovo aereo è stato, nel 2015, il 3rd FAS che ha completato il riequipaggiamento nell'agosto 2017 quando il suo 32nd Flight ha riconsegnato l'ultimo P-3C.
Il 13 maggio 2013, durante un volo di prova sul Pacifico, si verificò un incidente. Il velivolo era impegnato in picchiate da 10.000 m per verificare la stabilità del sistema avvisatori quando la combustione del carburante nei 4 motori divenne instabile e tutti cessarono di funzionare per alcuni istanti.
L'MSDF ed il costruttore del motore IHI Corp avviarono subito un'inchiesta e verificarono che un malfunzionamento delle valvole di iniezione del carburante non aveva permesso un sufficiente flusso di carburante ai motori. Il 27 settembre venne annunciata la causa dell'incidente e in ottobre gli aerei, che erano stati messi a terra come misura prudenziale, tornarono a volare dopo che i 5 esemplari schierati a Atsugi erano stati riparati.
Nel febbraio 2015 2 velivoli si trasferirono sulla MCAS Kaneohe Bay, Isole Hawaii, per i lanci di prova e di valutazione del missile AGM-84 HARPOON.
Poco dopo, il 10 luglio, 2 P-1, uno del 3rd FAS e l'altro del 51st Fleet Air Squadron con 40 uomini, lasciarono Atsugi accompagnati da un KC-767 della JASDF per il primo giro del mondo di un velivolo spinto da motori giapponesi dopo l'impresa del Mitsubishi G3M2 NIPPON del 1939 operato dal giornale Asahi Shimbun. I 2 P-1, dopo uno scalo a NAS Oceana, Virginia, parteciparono al Royal International Air Tattoo a Fairford, Regno Unito. Quindi volarono a Gibuti, in aggiunta al normale distaccamento di P-3C giapponesi contro la pirateria, per condurre prove operative nell'impegnativo ambiente del Corno d'Africa prima di rientrare ad Atsugi il 25 luglio.
Nel novembre 2016 2 P-1 del 3rd FAE sono stati

L'area ventrale con 37 slot di uscita per le boe acustiche e gli altri artifizi come i marker. Il P-1 ha 30 boe acustiche sempre pronte al lancio e un'ampia dotazione di boe per la ricarica.

A sinistra: il cockpit del P-1 è molto simile a quello del C-2 e si differenzia soprattutto per la parte gestione motori che sono 4 anziché 2. A destra: le 4 postazioni degli operatori lungo la parete sinistra della cabina.

distaccati per 2 settimane in Nuova Zelanda partecipando alla rivista per il 75º anniversario della Marina Neozelandese e operando a fianco dei P-3C locali nell'accertamento dei danni per il terremoto sulla South Island del 14 novembre.

Infine nel 2017 vi è stato il vero debutto sulla scena internazionale al Salone di Parigi in cui erano presenti 13 aziende giapponesi del settore, tra cui la Kawasaki, che ha presentato il P-1 in statica; era prevista anche la dimostrazione di volo, ma sono state effettuate solo delle prove nei giorni precedenti il Salone.

Il P-1 era in servizio nel 2017 in 17 esemplari distribuiti su 4 basi operative ed una addestrativa. Le assegnazioni di fondi nei vari anni fiscali (1º aprile-31 marzo) sono state le seguenti:

- FY 2008 4 unità per 67,9 miliardi di yen
- FY 2010 1 unità per 21,1 miliardi di yen
- FY 2011 3 unità per 54,4 miliardi di yen
- FY 2013 2 unità per 40,9 miliardi di yen
- FY 2014 3 unità per 59,4 miliardi di yen
- FY 2015 20 unità per 350,4 miliardi di yen

In pratica dalla fase di produzione a basso ritmo si è passati nel FY 2015 a quella su piena scala con 20 unità in produzione al ritmo di 5 esemplari all'anno, a fronte di un fabbisogno complessivo di almeno 70 macchine.

La tecnica

Il P-1 monta un'ala convenzionale con una freccia di 25° con slat su tutto il bordo di attacco e flap Fowler a curvatura singola su quello di uscita. Le ali e la deriva verticale sono costruite da Fuji Heavy Industries, mentre il piano orizzontale di coda da KHI, responsabile anche della sezione anteriore della fusoliera. Le sezioni centrale e posteriore di fusoliera sono realizzate da Mitsubishi Heavy Industries ed il carrello da Sumitomo Precision Products.

Nel dicembre 2004 la JDA annunciò la scelta del motore XF7-10 che sarebbe stato sviluppato da Ishikawajima-Harima Heavy Industries con la collaborazione di altre società nazionali. Si trattava di un impegno notevole anche se IHI aveva sviluppato in precedenza l'F3-IHI-30 da 3.680 libbre per l'addestratore Kawasaki T-4. Il motore risultante era un turbofan ad alto rapporto di diluizione basato sull'XF5-1 a basso rapporto, sviluppato con il TRDI del Ministero della Difesa giapponese e con la partecipazione di KHI e MHI. I prototipi furono assemblati e provati dalla JDA, ma gli esemplari di produzione sono realizzati da un team guidato da IHI.

Il propulsore riprendeva sotto vari aspetti il General Electric CF34-8, alla cui produzione partecipavano sia IHI che KHI, con la differenza principale di un aumento del rapporto di bypass da 5 ad 8,2 ottenuto con un piccolo aumento della sezione del motore e con vantaggi per l'efficienza e la silenziosità.

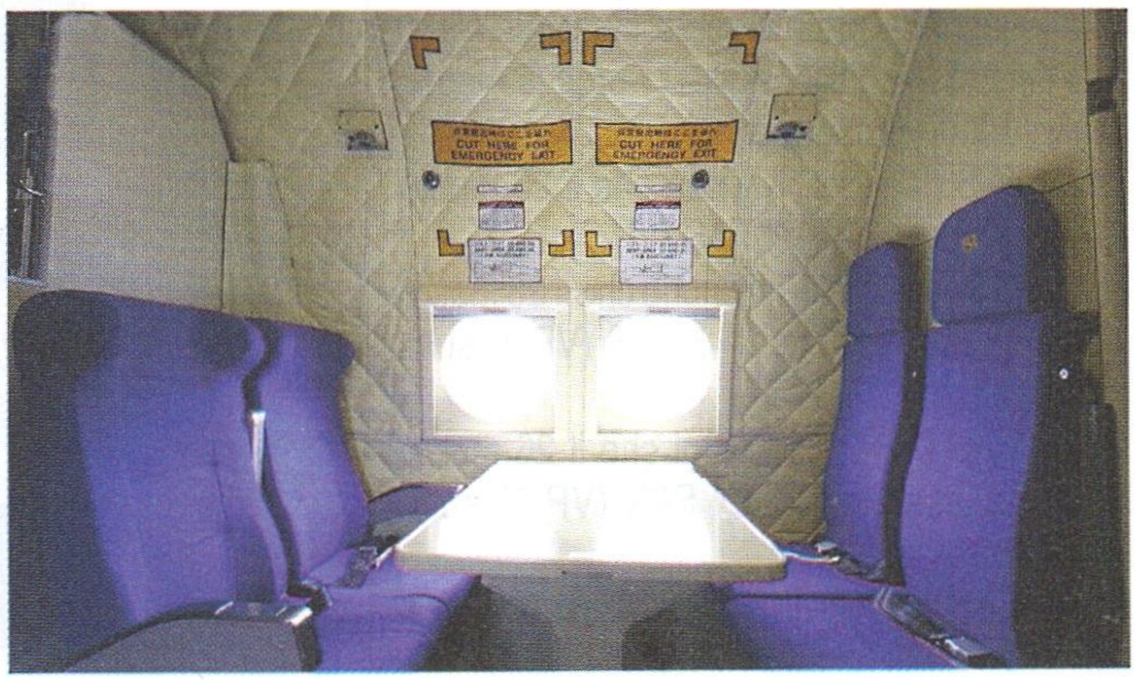
Inizialmente vennero costruiti 5 esemplari dell'XF7 e le prove al banco iniziarono nel settembre 2002. Uno dei primi motori venne montato su un trasporto Kawasaki C-1 al posto di uno dei 2 JT8D, mentre gli altri 4 furono usati per le prove a terra PFRT (Preliminary Flight Rating Testing) dal secondo trimestre 2002 all'agosto 2007. Nel 2005 vennero realizzati altri 2 motori configurati con relative gondole e questi furono seguiti ai primi del 2006 da 4 F7-10 certificati per il volo destinati al prototipo XP-1. Altri 3 motori furono ordinati a fine 2006 per le prove di qualifica.

Il motore ha emissioni al di sotto degli standard ICAO ed è più silenzioso del T56 del P-3C con 76 dB al minimo e 70,6 al decollo. La gondola è dotata di inversori di spinta con un sistema General Electric. La silenziosità è importante perché ritarda la scoperta acustica da parte dei sensori del possibile bersaglio.

L'F7-10 è lungo 2,7 m con un diametro di 1,4 m ed un peso a secco di 1.240 kg. La spinta è di 60 kN/13.500 libbre e l'SFC (Specific Fuel Consumption) è di 0,34 kg/ora/daN. Il motore è realizzato con materiali resistenti alla corrosione salina.

Il P-1 monta un sistema di controllo FBL (Fly-By-Light) simile al diffuso FBW (Fly-By-Wire) ma che, al posto dei tradizionali cablaggi e interfacce comunicazioni tra i comandi, il computer di controllo e gli attuatori delle superfici, usa un sistema a fibre ottiche che non solo aumenta l'efficacia e l'affidabilità, ma

A sinistra: il compartimento boe visto guardando verso la coda. A sinistra si vedono 2 lanciatori di boe rotativi seguiti dalle rastrelliere per le ricariche; più indietro è visibile una postazione per l'osservatore e quindi l'area di riposo. A destra: l'area di riposo per l'equipaggio composto normalmente di 3 membri di volo ed 8 di missione.



riduce l'interferenza elettromagnetica con gli equipaggiamenti di missione del velivolo. La tecnologia è stata provata a lungo sull'UP-3C prima di essere integrata sul P-1.
La suite sensori integrata è composta da varì apparati. Il radar AESA (Active Electronically Scanned Array) HPS-106 in banda X è stato sviluppato congiuntamente da Toshiba e TDRI; il sensore ha 4 antenne (nel muso, sui fianchi della sezione anteriore della fusoliera al disotto del cockpit e in coda) per coprire continuamente i 360° ed utilizza elementi in GaN. Il radar ha varie modalità di impiego: ricerca di bersagli in superficie, aria-aria, navigazione, meteo, SAR (Synthetic Aperture Radar) e ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar, che sfrutta il movimento del bersaglio per creare immagini 2D ad alta definizione per facilitare l'identificazione).
Il sensore elettro-ottico HAQ-2 di Fujitsu, collocato in torretta retrattile sotto al muso, è composto dal FLIR (Forward-Looking Infra-Red), che fornisce immagini termiche e visione notturna assistendo anche la navigazione e telecamere per la ripresa di immagini negli spettri del visibile e del quasi infrarosso.
Gli altri sensori sono l'ESM HLR-109B di Mitsubishi Electric con antenna nel radome dorsale anteriore, la suite di autoprotezione HLQ-9, sempre di Mitsubishi Electric e dotata di sensori RWR (Radar Warning Receiver) e MAWS (Missile Approach Warning System), con associati lanciatori chaff/flare, il sonar della Nippon Electric Company mentre il resto della suite ASW è della Shinko Electric.
Il 18 febbraio 2004, per equipaggiare l'allora P-X, venne scelto il MAD (Magnetic Anomaly Detection) AN/ASQ-508(V) di CAE che firmò un contratto di licenza di costruzione con Mitsubishi Electric Corporation per il prototipo ed i successivi velivoli di produzione; il modello montato sugli aerei di produzione è l'HSQ-102 che Mitsubishi Electric ha integrato con propri equipaggiamenti appoggiandosi alla tecnologia MAD di CAE. L'apparato ha un raggio di scoperta di circa 1.200 m (massimo 1.900 m) per cui richiede di volare a quote e velocità molto basse, cosa che il P-1, per la sua configurazione aerodinamica e motoristica, può fare molto bene.
Il P-1 ha a bordo 30 boe acustiche già inserite nei tubi di lancio ed altre 70 immagazzinate per la ricarica dei tubi.
Il sistema acustico si compone dell'elaboratore segnali HQA-7 di NEC, del ricevitore boe acustiche HRQ-1 (con antenne sui portelloni della stiva bombe), del registratore dati HQH-106 e del controllore boe HAS-107.
Al Salone di Singapore, ai primi del 2016, Honeywell annunciò che il P-1 avrebbe impiegato la sua APU (Auxiliary Power Unit) 131-9J, montata in coda davanti allo stabilizzatore (per non interferire con il MAD inserito all'estremità posteriore), e vari altri equipaggiamenti: EPWS (Enhanced Proximity Warning System) e Smart Traffic Collision Avoidance System, il sistema di controllo pressione in cabina, la valvola di

Schieramento di P-1 a Atsugi. Al di sotto della cabina di pilotaggio è visibile il pannello dielettrico che copre l'antenna laterale del radar AESA; le 4 antenne presenti sul velivolo permettono la copertura continua sui 360°.

spillaggio aria dello starter dei motori, l'illuminazione interna ed esterna, l'unità ossigeno individuale, la turbinetta ausiliaria estraibile, il sistema di spillaggio aria ed il dispenser delle boe acustiche.
Nel giugno 2005 Smiths Aerospace venne scelta per fornire il sistema di gestione dei carichi (stiva e piloni subalari) che si basava sulla nuova Universal SCU (Stores Control Unit) sviluppata e costruita dalla Smiths Aerospace. L'armamento, per un totale di circa 9 t, è contenuto nella stiva interna posta davanti al cassone alare con 8 punti di attacco mentre l'ala dispone di 8 punti di attacco con piloni BRU-47/A da 2.000 libbre. La stiva ha dimensioni paragonabili a quelle del NIMROD della RAF e notevolmente superiori a quelle di P-3C e P-8. Tra i vari armamenti, oltre a bombe, siluri (Mk-46, Type 97/G-RX4, Type 12/G-RX5), mine e cariche di profondità, vi sono missili AGM-84 HARPOON, AGM-65 MAVERICK e i missili antinave nazionali ASM-1C. E' prevista l'integrazione di armamenti a guida laser e GPS.
Il cockpit del P-1, molto ampio, ospita oltre ai 2 piloti anche un ingegnere di volo ed un osservatore; il "glass cockpit" è composto da 6 display LCD multifunzione e da 2 HUD (Head-Up Display) di Shimadzu Corporation (comuni al C-2). In cabina seguono la postazione del TACCO (Tactical Coordinator) e dell'operatore NAV/COM rivolte nel senso di volo e 4 postazioni per gli addetti ai sensori rivolte verso la fiancata sinistra. Il TACCO ha a disposizione il sistema ACDS (Advanced Combat Direction System) HYQ-3 di Toshiba che, usando la tecnologia a intelligenza artificiale, analizza le informazioni provenienti dai vari sensori e presenta le soluzioni ottimali di attacco riducendo il carico di lavoro ed i tempi

La stiva armamento, qui mostrata in posizione aperta, ha 8 punti di attacco e può essere integrata da altri armamenti agganciati agli 8 piloni subalari.

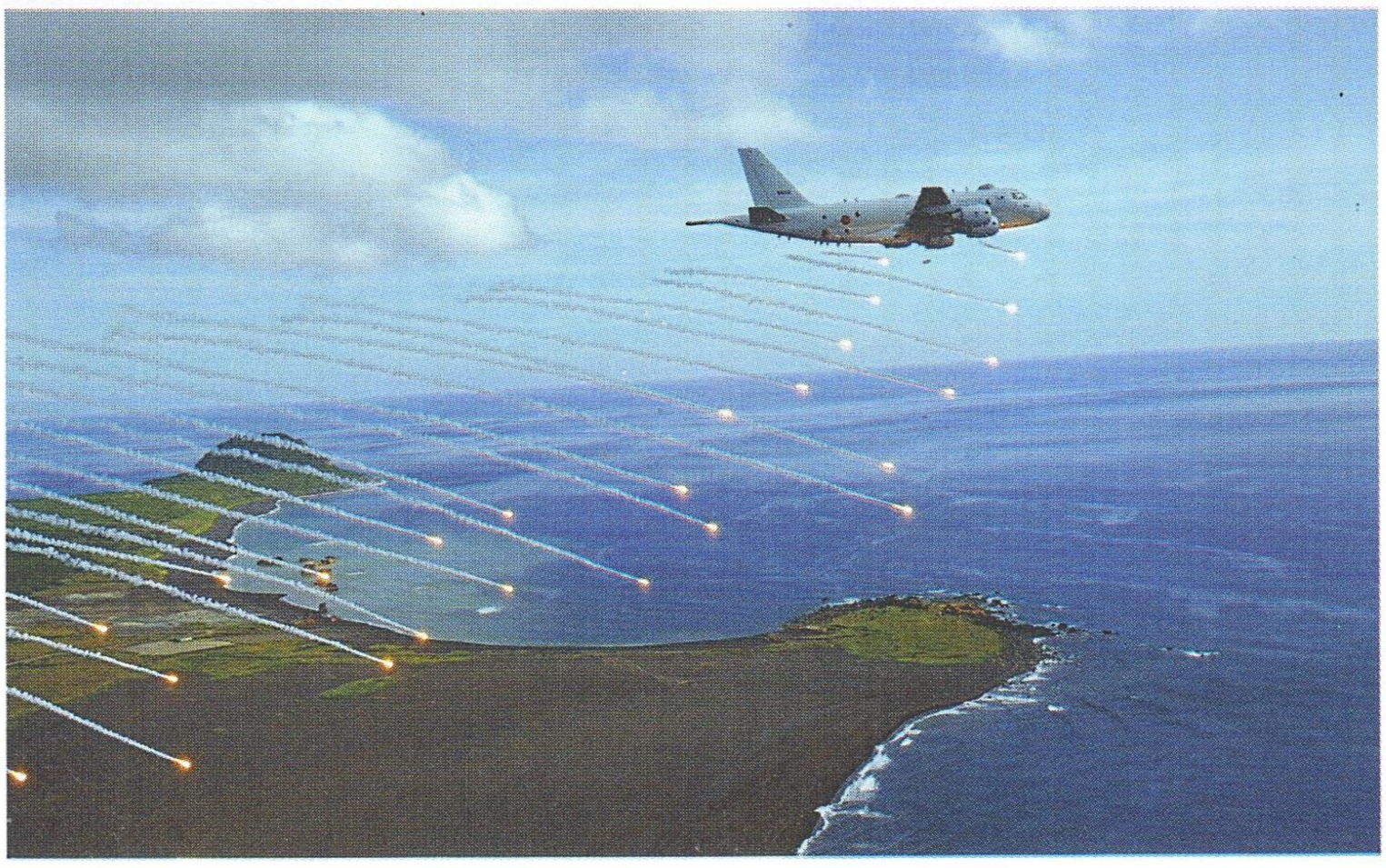
Il primo prototipo durante i test con simulacri del missile antinave giapponese ASM-1C; ai piloni possono essere agganciati anche missili AGM-84 HARPOON e AGM-65 MAVERICK.

di reazione. Andando verso coda, prima del portello principale di accesso, vi è il compartimento di lancio delle boe acustiche e quindi la postazione dell'osservatore posteriore e l'area di riposo dell'equipaggio.
Il sistema radio di bordo è un UHF/VHF HRC-124 con equipaggiamento di comunicazioni satellitari HRC-123 di Mitsubishi Electric con antenna al disotto del radome posteriore sul dorso della fusoliera.
Il velivolo è equipaggiato con un terminale MIDS-LVT compatibile con il Link 16 per scambiare dati di bersaglio ed altre informazioni con aeromobili da combattimento e pattugliamento parimenti equipaggiati e unità di superficie come i cacciatorpediniere Aegis.
L'IFF (Identification Friend or Foe) è l'HPX-105 con 2 set di 4 antenne N-AT-347 poste subito davanti al parabrezza e ventralmente.

P-1 contro P-8

Il P-1 supera le prestazioni del P-3 per quanto riguarda le capacità C4ISR, ricerca in mare, mobilità, autoprotezione e attacco, ma non rappresenta una rivoluzione nelle tecniche di pattugliamento marittimo e caccia ai sommergibili pur migliorando sensibilmente l'efficacia di quelle esistenti.
Il concorrente naturale del P-1 è il Boeing P-8, ma il confronto non è facile ed è comprensibile la scelta giapponese di portare avanti un proprio progetto originale. Se le dimensioni dei 2 aerei sono molto simili, la principale differenza che emerge è l'impianto propulsivo con i 4 motori del velivolo giapponese rispetto ai 2 di quello americano. Una scelta dettata dalla ricerca della massima sicurezza nelle operazioni ad alta e bassissima quota e in aree remote. Boeing risponde che, grazie ai progressi compiuti in materia di affidabilità dei propulsori, non esistono problemi e che l'accresciuta capacità dei sensori permette un impiego dei pattugliatori ad alta quota senza necessità di scendere a quote basse se non in pochi casi specifici. Questa filosofia è confermata dalla decisione americana di non montare sul velivolo il MAD che figura invece sul concorrente della Kawasaki; una scelta che viene motivata da più parti con ragioni di costo e di complessità di integrazione a bordo del velivolo.
Ló sviluppo di una cellula completamente nuova ha anche permesso di "correggere" alcune limitazioni inevitabili su un disegno derivato; tra queste le grandi superfici vetrate del cockpit del P-1 che, oltre a falsare le reali dimensioni dell'aereo (che sembra più piccolo di quanto non sia), ottimizzano la visibilità, molto importante per un pattugliatore, e che risultano indubbiamente ben più adatte alla missione dei piccoli finestrini del POSEIDON nato esclusivamente come velivolo commerciale. Non dimentichiamo, infine, che il progetto nuovo ha permesso l'adozione di un'ala con profili e superfici ottimizzate per "razzolare" in sicurezza a bassa velocità e a bassa quota.
Resta la sorpresa della mancanza di sistema di rifornimento in volo sul P-1 motivato probabilmente da ragioni di costo e dalla presunzione che l'autonomia del velivolo sia più che sufficiente per le necessità operative previste. Il raggio di combattimento massimo del P-1, di circa 2.450 km, risulta pari a 1,2 volte quello del P-3C (2.040 km) e superiore anche a quello del P-8 (2.340 km).
Il prezzo dichiarato dalla Kawasaki di 120-140 milioni di dollari appare ottimistico se paragonato a quello del POSEIDON, che si aggira sui 250 milioni di dollari, e naturalmente sarebbe destinato ad aumentare se il cliente volesse integrare equipaggiamenti propri o di altra provenienza.
Se tale prezzo fosse davvero confermato, anche alla luce della crescente attività operativa sviluppata dai velivoli della JMSDF, il P-1 sarebbe potenzialmente una scelta interessante per i numerosi Paesi, tra cui anche Italia e Francia, che devono sostituire la generazione ATLANTIC/ATLANTIQUE e fra quelli, ancor più numerosi, che devono trovare un successore all'ORION. Ricordiamo che l'Italia considera l'ATR-72MP solo come un gap filler in attesa di una macchina più pesante (dotata anche di capacità antisom). La crescente presenza di Kawasaki alle manifestazioni internazionali rappresenta ovviamente uno strumento di marketing interessante, ma resta il fatto che l'obiettivo di battere i colossi americani è e sarà sempre molto difficile.
Il Ministero Giapponese degli Approvvigionamenti degli Equipaggiamenti per la Difesa stimava un costo unitario di ciclo vita del P-1 (per una flotta di 70 aerei per 20 anni di operazioni) di circa 32,6 miliardi di yen.
Il costo rapportato ad un solo aereo per un

Lancio di flare dal sistema integrato di autoprotezione HLQ-9 di Mitsubishi Electric. Il velivolo dispone anche di un ottimo sistema ESM e può svolgere tranquillamente missioni ELINT anche se probabilmente in futuro alcuni esemplari saranno dedicati a questa specialità con equipaggiamenti ancor più avanzati e dedicati.



anno sarebbe così di circa 1,6 miliardi, quasi uguale ai 16,29 milioni di dollari del P-8A nell'anno fiscale 2004.

Esportazioni

Nel 1967 il Giappone si autoimpose una regola per limitare l'esportazione di armamenti conosciuta come dei "tre principi", che proibiva la vendita ai Paesi del Blocco Comunista, agli Stati oggetto di sanzioni delle Nazioni Unite e a Paesi coinvolti in conflitti internazionali. Il blocco fu ulteriormente rafforzato nel 1976. Queste regole sono state successivamente ammorbidite per effetto della fine della Guerra Fredda, a partire dal 1983, quando il Primo Ministro Yashuhiro Nakasone permise per la prima volta il trasferimento di tecnologie militari agli USA.

Si è arrivati così al marzo 2014 quando il Governo di Tokyo ha deciso di far cadere definitivamente il bando autorizzando l'esportazione di componenti giapponesi destinati al programma F-35 nonostante la potenziale vendita del velivolo a Paesi che potrebbero ricadere nell'embargo sui Paesi coinvolti in conflitti internazionali. A questo riguardo il Ministro della Difesa Itsunori Onodera ha detto che il mondo si muove verso lo sviluppo congiunto di equipaggiamenti per la difesa ed il Giappone, se non partecipasse, potrebbe avere problemi di sicurezza.

La revisione dei "tre principi" era già in corso quando nel dicembre 2012 divenne Primo Ministro Shinzo Abe, il quale accelerò il processo supportando attivamente la prima trattativa fatta sulla base delle nuove regole meno rigide; si trattava della possibile vendita alla Marina Indiana dell'anfibio da ricerca e soccorso ShinMaiwa US-2i. Nel luglio 2013 fu approvata l'esportazione al Qatar di un sensore giroscopico di MHI (Mitsubishi Heavy Industries), usato da Raytheon sul missile sup/aria PAC-2 (Patriot Advanced Capability-2), e sempre in luglio fu confermato che Mitsubishi Electric e MBDA avrebbero avviato un progetto congiunto di ricerca per migliorare il missile BVRAAM METEOR per l'uso sull'F-35. Sempre in questo quadro si inserisce il programma di fornitura all'Australia di 10 sommergibili classe SORYU per soddisfare la specifica Project Sea 1000 (poi saltato).

Nel 2016 il Giappone ha approvato la cessione a basso costo alle Filippine di addestratori Beechcraft TC-90 (che saranno usati anche per pattugliamento marittimo), ma l'accordo era inteso per assistere Manila nelle dispute sul Mar della Cina Meridionale e non per creare significative opportunità commerciali.

Finora i produttori di armamenti giapponesi hanno fornito materiali solo al Ministero della Difesa di Tokyo e hanno limitata esperienza nell'offerta di tali prodotti all'estero. La vicenda della fallita fornitura di sommergibili all'Australia ne è una riprova.

Il tentativo successivo si è avuto nel gennaio 2017 con la Nuova Zelanda a cui, su richiesta del Governo di Wellington, sono stati offerti sia il P-1 per sostituire il P-3C, sia il trasporto C-2; A fine del 2014 il Giappone ha offerto il P-1 alla RAF dopo il ritiro del NIMROD nel 2011, ma gli Inglesi come noto hanno preferito i "cugini" di oltre Atlantico ordinando il Boeing P-8 POSEIDON. Interesse è stato espresso anche da Norvegia e Canada.

Tornado alla Nuova Zelanda, il Paese a fine 2016 aveva reso pubbliche le sue necessità per il prossimo decennio e tra queste vi sono nuovi aerei da trasporto, per sostituire 5 C-130H dai primi anni 2020, e 2 Boeing 757 dal 2026, e da pattugliamento marittimo, per sostituire a metà anni 2020 i 6 P-3K2 ORION. Nell'estate 2016, si è palesato interesse anche da parte della Thailandia sia per il P-1 sia per l'anfibio ShinMaiwa US-2.

Formazione di P-1 sullo sfondo del monte Fuji. A metà 2017 la JMSDF aveva in linea 17 esemplari e la produzione procedeva al ritmo di 5 unità all'anno.

Kawasaki P-1

Impianto propulsivo: 4 turbofan Ishikawajima-Harima Heavy Industries F7-10 da 13.000 libbre 60 kN
Dimensioni: apertura alare 35,4 m; lunghezza 38 m; altezza 12,1 m;
Pesi: peso massimo al decollo 79,7 t
Prestazioni: velocità massima 996 km/h; velocità di crociera 833 km/h; autonomia 8.000 Km; raggio di combattimento 2.500 km in configurazione armata; tangenza 13.520 m.
Armamento oltre 9.000 di carico bellico compresi missili AGM-84 HARPOON, ASM-1C, AGM-65 MAVERICK e Type 91, siluri Mk-46 e Type 97 e bombe di profondità.
Equipaggio: 13 uomini (2 piloti e 11 di missione)

© Riproduzione riservata

P-8 e P-1 testa a testa presso NAF Atsugi. Per ora il mercato sorride al POSEIDON grazie alla pressione politica e industriale esercitata dagli Stati Uniti ed anche all'inesperienza commerciale giapponese nel settore.

Giuliano Da Frè

La battaglia dello Jutland

(31 maggio - 1 giugno 1916)

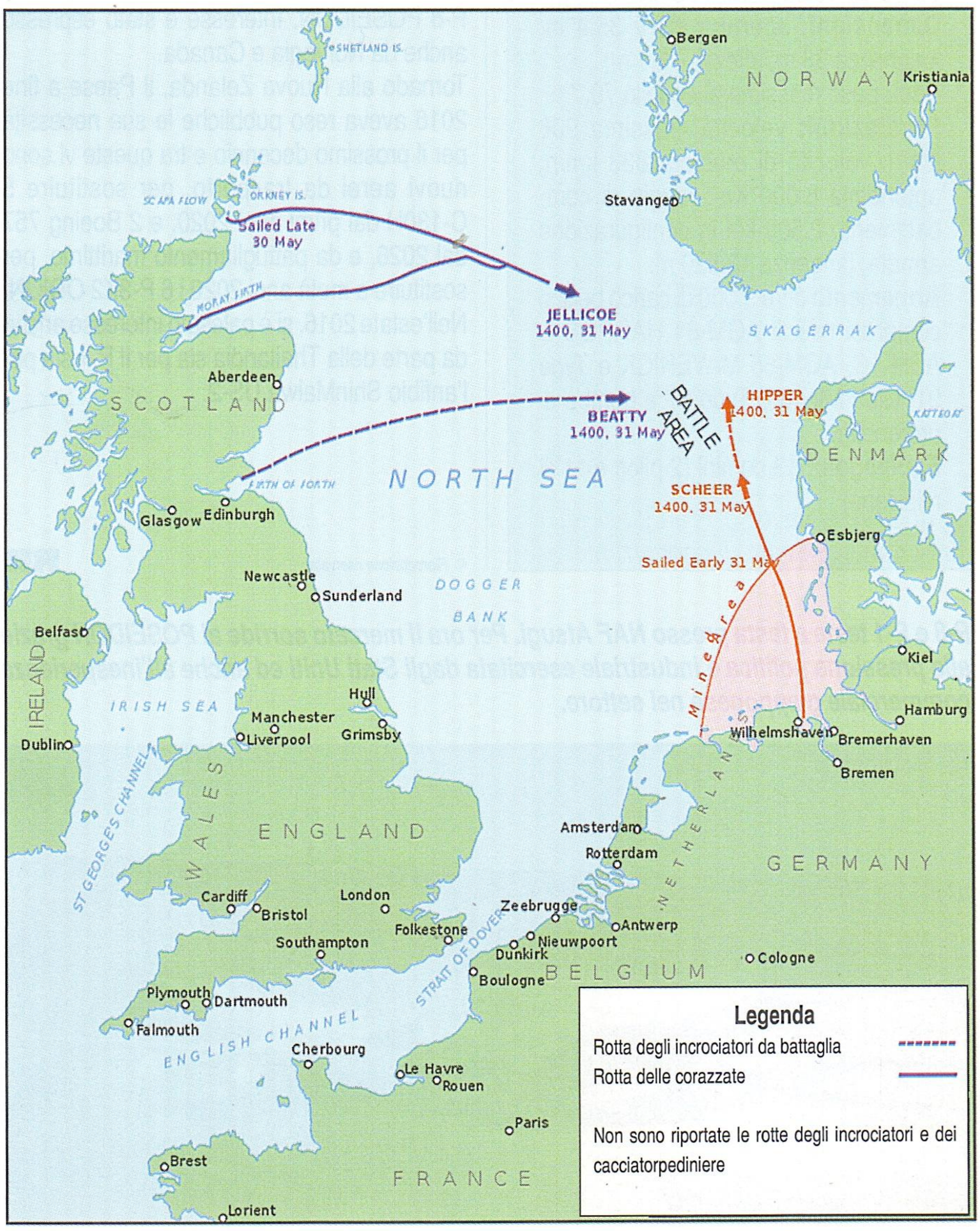
Spettacolare, devastante e letale. Ma assolutamente inconcludente. All'indomani del titanico scontro navale della primavera 1916 - costato ai contendenti la perdita complessiva di 8 unità da battaglia, 4 incrociatori leggeri e 13 cacciatorpediniere (per oltre 185.000 t di naviglio, cui vanno aggiunte 55 unità danneggiate più o meno gravemente), e quasi 10.000 caduti - un anonimo titolista del "New York Herald" centrò in pieno il nocciolo della questione: "La Flotta d'alto mare tedesca ha attaccato il suo carceriere, ma è ancora in prigione".

Con il coinvolgimento di un totale di 72 unità pesanti (tra corazzate e incrociatori da battaglia o corazzati), una nave porta-idrovolanti, 37 incrociatori leggeri, 140 cacciatorpediniere, quella dello Jutland fu tuttavia la battaglia più gigantesca dell'epoca moderna; e l'ultimo grande duello tra navi corazzate irte di cannoni, sebbene gli ammiragli delle 2 parti contassero - o paventassero - anche su quei nuovi mezzi da guerra che stavano trasformando i campi di battaglia navali in scenari tridimensionali e cioè gli aerei e i sommergibili.

Il paradosso è che tale dispiegamento di forze era il (maturo) frutto di una tra le principali cause di tensione che avevano trascinato le grandi potenze sul piano inclinato della guerra mondiale; ossia l'ambiziosa sfida navale anglo-tedesca, scimmiottata anche da Francia, Italia, Austria-Ungheria e Russia, nonché da vari player extra-europei: Stati Uniti e Giappone in testa.

Ma se lo scontro non fu certo decisivo, aveva ragione Winston Churchill a sottolineare come il prudente Comandante della flotta inglese, Ammiraglio Jellicoe, fosse l'unico l'uomo capace di portare al disastro l'Impero Britannico in una sola giornata di nera sfortuna...

Una mappa dell'area in cui si è svolta la battaglia dello Jutland (31 maggio-1 giugno 1916).



La "direttiva Jellicoe"

Fu la posa di alcuni campi minati a innescare, il 28 agosto 1914, il primo scontro navale di una certa importanza tra la Royal Navy e la Kaiserliche Marine, al largo dell'Isola fortificata di Helgoland, e conclusosi con l'affondamento di 3 incrociatori leggeri e 3 siluranti tedesche, grazie soprattutto all'intervento della squadra di incrociatori da battaglia del Viceammiraglio David Beatty (vedi RID 1/2005). Quest'ultimo fu poi protagonista di un combattimento svoltosi ad alta velocità contro un analogo reparto tedesco, comandato dal viceammiraglio Franz von Hipper, nelle acque del Dogger Bank il 24 gennaio 1915, e conclusosi con la distruzione del potente incrociatore corazzato germanico BLÜCHER, ma con Beatty e la sua ammiraglia LYON azzoppati e impossibilitati a chiudere la morsa sul nemico.

In effetti, nonostante la situazione strategica navale fosse decisamente svantaggiosa per la Germania, caratterizzata com'era dal forte squilibrio di forze a favore dell'Intesa (e man mano aggravatosi con la discesa in campo di Giappone, Italia e Stati Uniti) e dallo sfavorevole posizionamento delle basi tedesche, imprigionate tra Mare del Nord e Baltico, la Kaiserliche Marine optò per una linea di condotta operativa pragmatica, che si ispirava a una visione più aggressiva del concetto di fleet in being. L'idea della "flotta in potenza" era stata elaborata a fine '600 da un ammiraglio inglese costretto a difendere il proprio pavido operato davanti a una corte marziale, per poi prendere corpo in scenari operativi variegati; tanto da venire di volta in volta adottata per coprire la volontà di non rischiare nulla da parte di capi eccessivamente prudenti, o per tessere un'astuta strategia tesa a colpire un nemico superiore nel posto e al momento giusti.

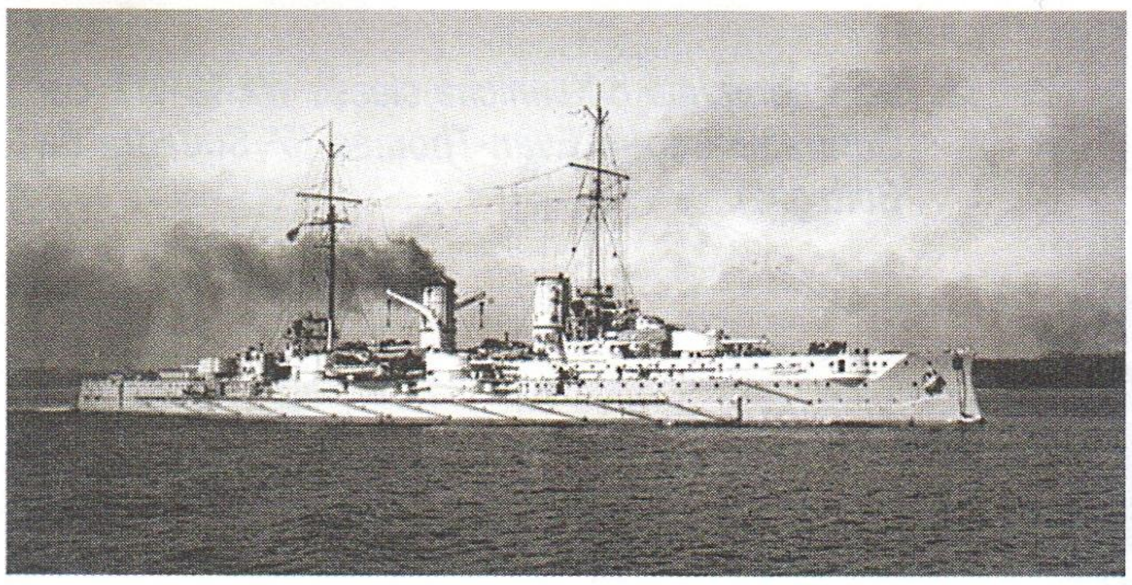
Se l'impiego delle forze di superficie tedesche in raid contro le linee di comunicazione nemiche a livello globale finì in un sostanziale flop (nonostante la clamorosa vittoria conseguita dalla divisione dell'Ammiraglio von Spee a

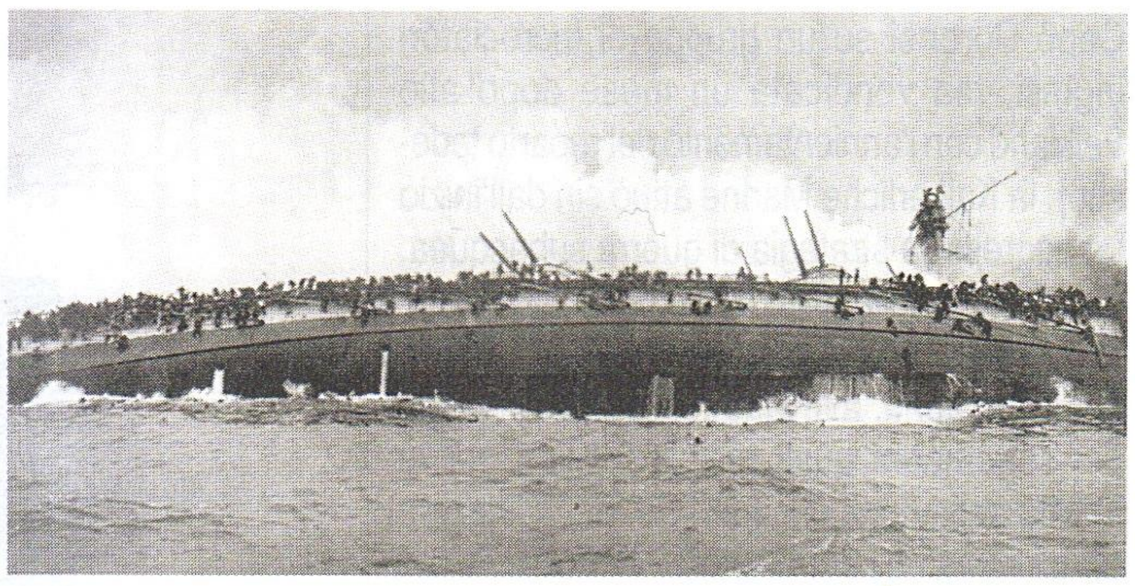
Capo Coronel su un gruppo di incrociatori inglesi, ma vendicata un mese dopo alle Falkland con l'annientamento del reparto tedesco), la Kaiserliche Marine attuò sin dall'inizio un'aggressiva strategia di guerra subacquea, poi sfociata nella guerra, sottomarina totale.
Prima della guerra, diversi Paesi, in testa la Gran Bretagna, avevano teorizzato l'impiego dei sottomarini quali mezzi ausiliari per le attività della flotta di superficie, da indirizzare principalmente contro le forze da battaglia avversarie. Nell'alto comando inglese era pertanto chiaro il livello di pericolo cui rischiavano di essere esposte le proprie navi da battaglia, per le quali già si paventava la minaccia presentata dalle mine, sulla scorta delle lezioni emerse dalla Guerra di Secessione americana, e dal più recente conflitto russo-giapponese. Una tragica conferma giunse con l'affondamento di 3 incrociatori corazzati inglesi, avvenuto la sera del 22 settembre 1914 per mano di un sottomarino tedesco nel Mare del Nord, e la perdita, un mese più tardi, della modernissima corazzata monocalibro AUDACIOUS, finita sulle mine. Tali disastri portarono all'elaborazione di una direttiva che confermava lo spostamento della Grand Fleet (incentrata sulla Home Fleet, rafforzata con reparti tratti dalla riserva e dalla Atlantic Fleet, e riorganizzata su 4 squadre di corazzate e sulla Battle Cruiser Fleet) a Scapa Flow, la sino a quel momento periferica base sita nelle Orcadi. Scelta dettata da una motivata prudenza, ma che limitava tuttavia l'impiego della flotta nella parte settentrionale del Mare del Nord: più a sud, le acque venivano considerate pericolose, regno ormai degli U-Boote e dei campi minati tedeschi (e alleati); e di fatto abbandonate.
L'obiettivo della Grand Fleet, chiosava il documento strategico messo nero su bianco il 30 ottobre 1914, era quello di combattere il prevedibile scontro con la flotta tedesca nella porzione più settentrionale del Mare del Nord: uno scenario vicino alle basi inglesi per poter meglio soccorrere le navi danneggiate,

Le 4 corazzate britanniche classe WARSPITE del Contrammiraglio Evan-Thomas (5ª Squadra da Battaglia).

A sinistra: l'Ammiraglio John Jellicoe (1859-1935), il prudente Comandante della Grand Fleet inglese dal 1914 al 1916 e Primo Lord del Mare nel 1916-1917. Di lui Churchill soleva dire che era l'unico uomo in grado di far perdere la guerra all'Impero Britannico in un solo pomeriggio. A destra: il Viceammiraglio inglese David Beatty (1871-1937), Comandante gli incrociatori da battaglia, in un suo tipico atteggiamento di giovanile baldanza. Era stato promosso Contrammiraglio a soli 39 anni e godeva fama di tattico aggressivo e dinamico.

La Hocheseeflotte durante un'esercitazione al largo di Helgoland con i dirigibili ZEPPELIN (nella foto è visibile uno di essi) nel 1915. Scheer aveva assegnato alle "navi volanti" un importante compito di ricognizione, ma senza ottenere risultati positivi





L'affondamento del grande incrociatore corazzato tedesco BLUCHER (foto a sinistra) nella battaglia del Dogger Bank del 24 gennaio 1915, primo scontro diretto tra Beatty e Hipper.

minacciando nel contempo le linee di ritirata nemiche, sulla falsariga di quanto accaduto a Tsushima 10 anni prima.

La direttiva era firmata da sir John Rushworth Jellicoe, 55 anni, uno specialista d'artiglieria formatosi nella Marina della tarda età vittoriana, testimone del passaggio dalla teoria del "Two Powers Standard", sancita dalla legge navale del 1889, all'accettazione nel 1912 della Risiko Gedanke: la "teoria del rischio" elaborata dal Ministro della Marina tedesco Alfred von Tirpitz, che nel 1898 aveva sfidato la potenza navale britannica con ambiziosi programmi navali, poi resettati dalla gara ricominciata da zero con la costruzione delle navi da battaglia monocalibro.

Jellicoe, salvatosi per miracolo nel 1893 dal tragico affondamento della corazzata VICTORIA durante una complessa esercitazione navale, aveva poi seguito una brillante carriera all'ombra del potente primo Lord del Mare John Fisher, in carica dal 1904 al 1910, fautore del rinnovamento, e tornato a guidare l'Ammiragliato proprio il 30 ottobre 1914. Il suo

Il giovane e dinamico Ammiraglio Reinhard Scheer (1863-1928), alla testa della Hocheseeflotte, la flotta da battaglia tedesca, dal gennaio 1916.

A sinistra: il Ministro della Marina Tedesca Alfred von Tirpitz (1849-1930): in carica dal 1897, era stato il creatore della potenza navale del Kaiser, sfidando la Royal Navy con un serrato programma di nuove costruzioni e una accorta strategia bellica. A destra: l'Ammiraglio Jack Fisher (1841-1920), controverso Primo Lord del Mare dal 1904 al 1910 e nel 1914-1915. Autorizzò la costruzione della prima corazzata monocalibro e dei fragili incrociatori da battaglia.

era stato un ruolo eminentemente tecnico e amministrativo, che lo aveva portato a seguire la realizzazione della DREADNOUGHT, e la rapida" evoluzione della specie", soprattutto in materia di migliorie apportate all'artiglieria; rapidamente promosso Contrammiraglio (1907) e Viceammiraglio (1911), dopo aver comandato la Atlantic Fleet ed essere stato il "numero 2" di Whitehall, il 4 agosto 1914 questo esperto marinaio, buon organizzatore ma leader prudente (troppo, secondo i critici), giunse alla testa della neo costituita Grand Fleet. La decisione presa a fine ottobre, controversa e discutibile, era in effetti tesa a conservare il margine di superiorità inglese in materia di navi da battaglia; ma costringeva la Royal Navy a seguire una linea di prudente attendismo. Una prudenza cui farà da specchio una maggiore e crescente aggressività della Hocheseeflotte, la flotta da battaglia tedesca.

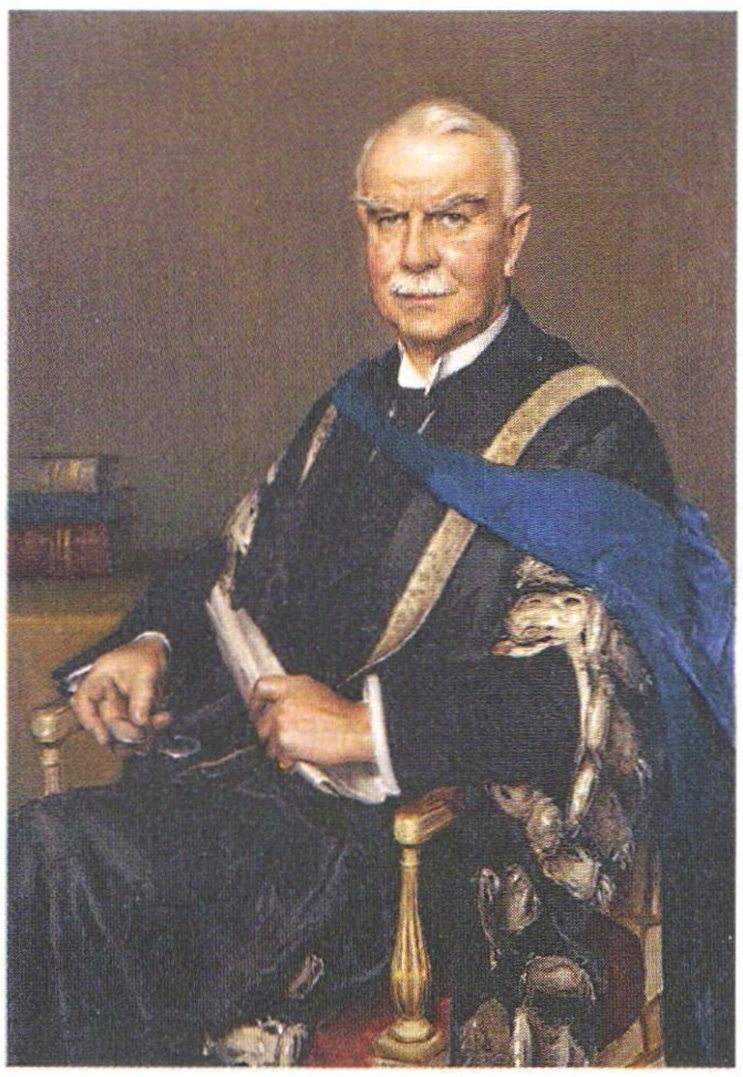
Secondo quanto - polemicamente - scrive in "Da Lissa alle Falkland" lo storico Alberto Santoni, "non è tanto importante chiederci come abbia fatto la Grand Fleet...a eliminare la (flotta) germanica standosene acquattata al sicuro nelle proprie acque, ma piuttosto come abbiano potuto gli storici accettare...per buona la leggenda d'origine inglese, secondo cui fu solo colpa della 'prudenza' tedesca se nel Mare del Nord non avvennero altre grandi battaglie navali oltre a quella dello Jutland...e del Dogger Bank". Un giudizio tagliente, ma giustificato dal ricordo di quanto avvenne nell'anno e mezzo precedente allo Jutland.

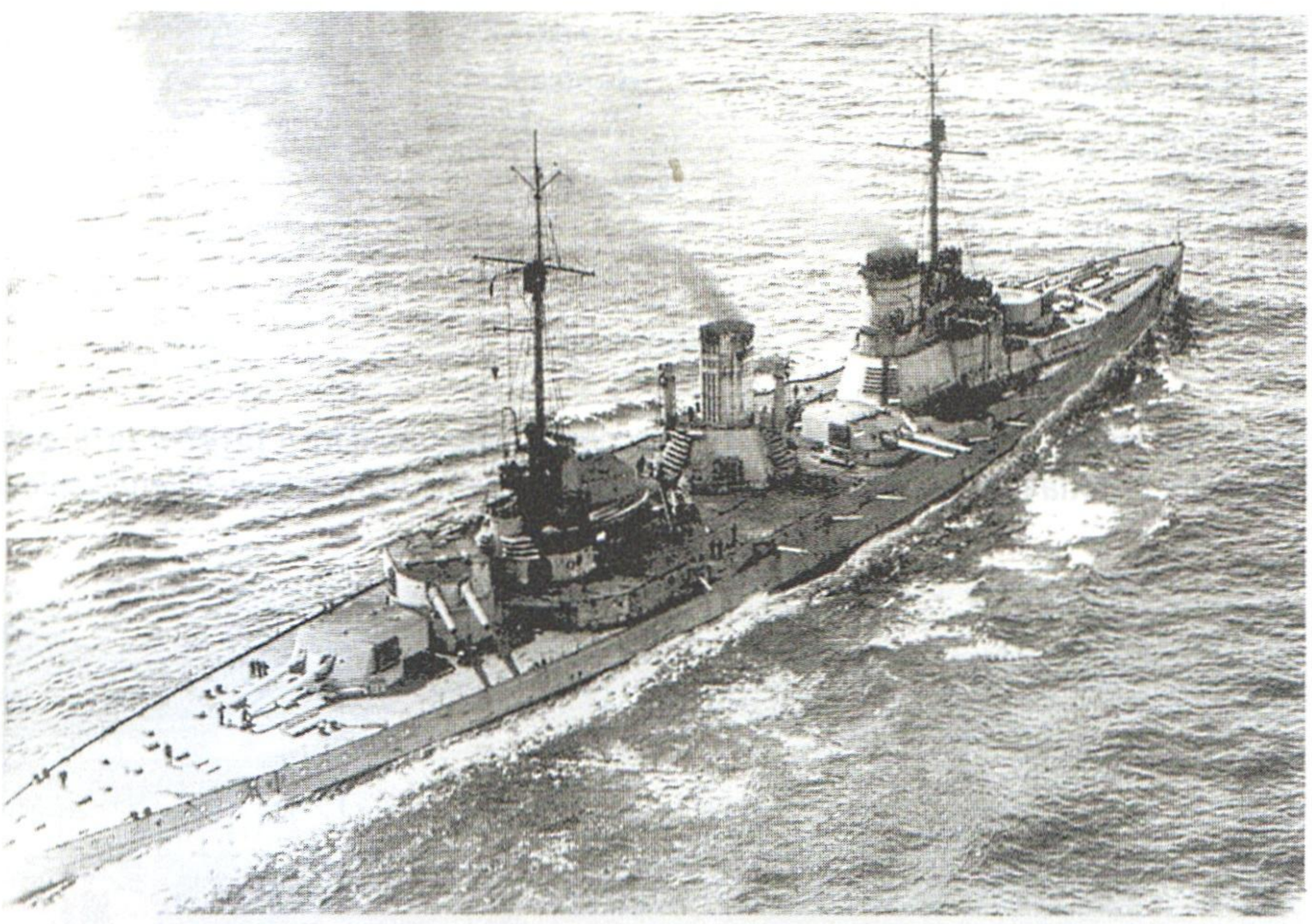
La Hocheseeflotte iniziò infatti a martellare le località costiere dell'Inghilterra sud-orientale (quindi al di fuori dell'area considerata "calda" da Jellicoe): Yarmouth fu bombardata il 3 novembre 1914, mentre il 16 dicembre toccò a Scarborough e Whitby.

Lo schema operativo era abbastanza ripetitivo: gli attacchi venivano portati dagli incrociatori da battaglia della 1ª Squadra esplorante di Hipper, protetti a lunga distanza dal grosso della Hocheseeflotte, comandata all'epoca dal Viceammiraglio Friedrich von Ingenohl, in carica dal gennaio 1913 al febbraio 1915, quando fu giubilato per l'insuccesso del Dogger Bank, e sostituito dal pari grado Hugo von Pohl, proveniente dallo Stato Maggiore, giudicato più energico e favorevole alla guerra sottomarina indiscriminata (salvo allentare la pressione

dopo l'affondamento del LUSITANIA, carico di cittadini dei neutrali Stati Uniti).
Il ripetersi degli schemi d'attacco, e la crescente capacità di intercettare e decrittare buona parte del traffico radio tedesco, avrebbero dovuto essere d'aiuto all'Ammiragliato britannico. Il diffondersi degli apparati di radiocomunicazione, dopo le prove effettuate nelle guerre anglo-boera e russo-giapponese, aveva infatti esteso all'etere l'antica guerra dei codici segreti e dei messaggi cifrati. Londra, da sempre attenta all'intelligence, in particolar modo se connessa con la propria strategia navale (era fondamentale sapere cosa una flotta poteva aspettarsi di veder spuntare all'orizzonte), si mosse con indubbia rapidità, almeno negli uffici navali. Al primo piano del palazzo dell'Ammiragliato a Whitehall fu quindi attivato un poco appariscente servizio, denominato con grigiore burocratico come "Stanza 40", ma che diretto dal crittografo e scienziato James A. Ewing, era destinato a diventare leggendario, a dispetto della scarsità di personale e di fondi, per l'abilità dimostrata nel decrittare i messaggi radio del nemico. Capacità implementata grazie anche ad alcuni colpi fortunati, come la cattura nei primi mesi di guerra di alcuni codici

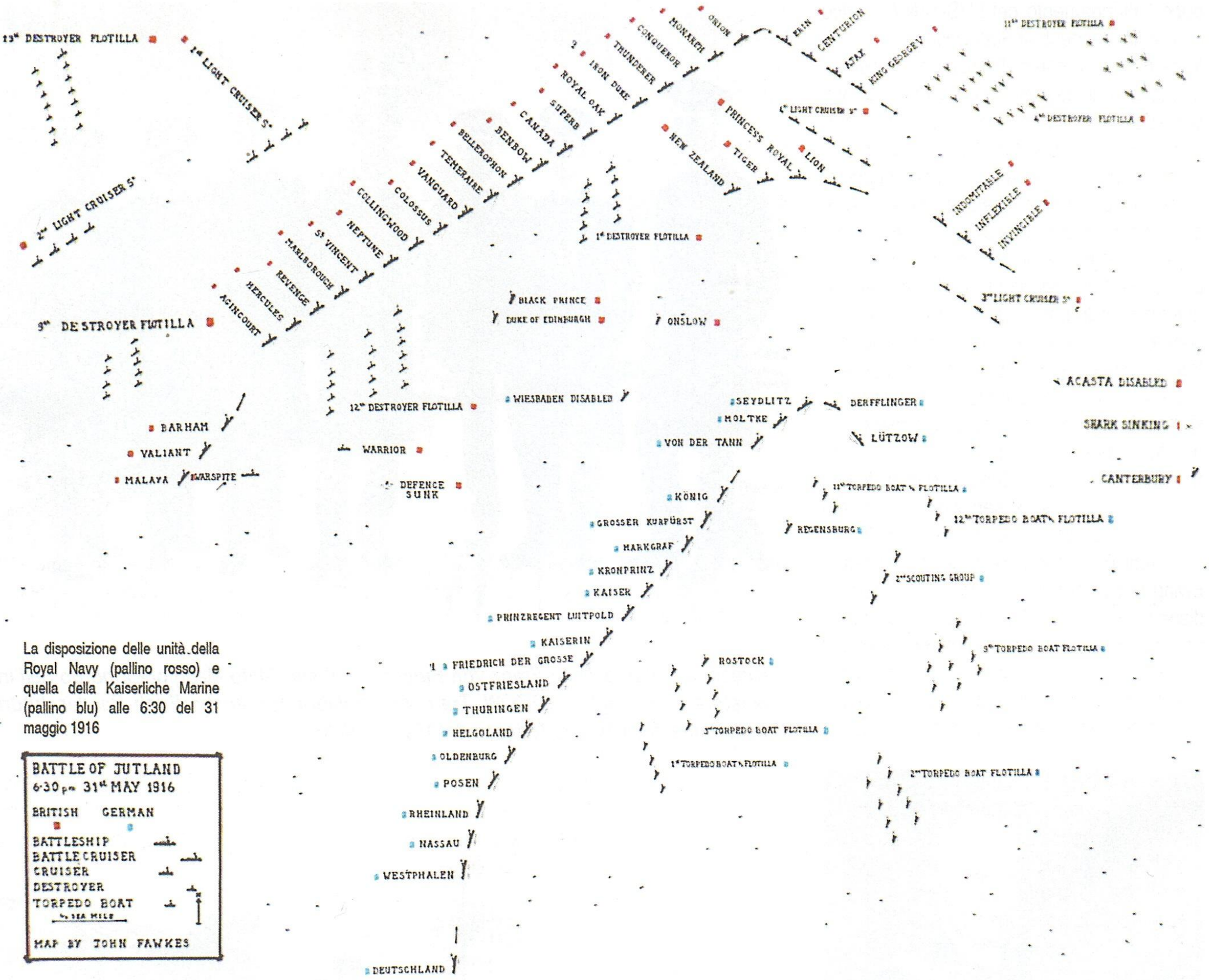
Il Viceammiraglio tedesco Franz von Hipper con il suo Stato Maggiore a bordo dell'incrociatore da battaglia LUTZOW. Tra i suoi collaboratori anche Erich Raeder, futuro Comandante della Marina Tedesca dal 1928 al 1943.





Sopra: lo scienziato scozzese James Alfred Ewing (1855-1935), la mente dell'intelligence navale inglese durante la Grande Guerra. A capo della leggendaria Stanza 40, decrittò buona parte dei codici tedeschi. Di lato: l'incrociatore da battaglia tedesco SEYDLITZ. Sotto: il 31 maggio 1916 la Grand Fleet prendeva il mare per intercettare la flotta tedesca. Entrambi i comandanti avevano l'ordine di tentare la sorte con una battaglia decisiva.

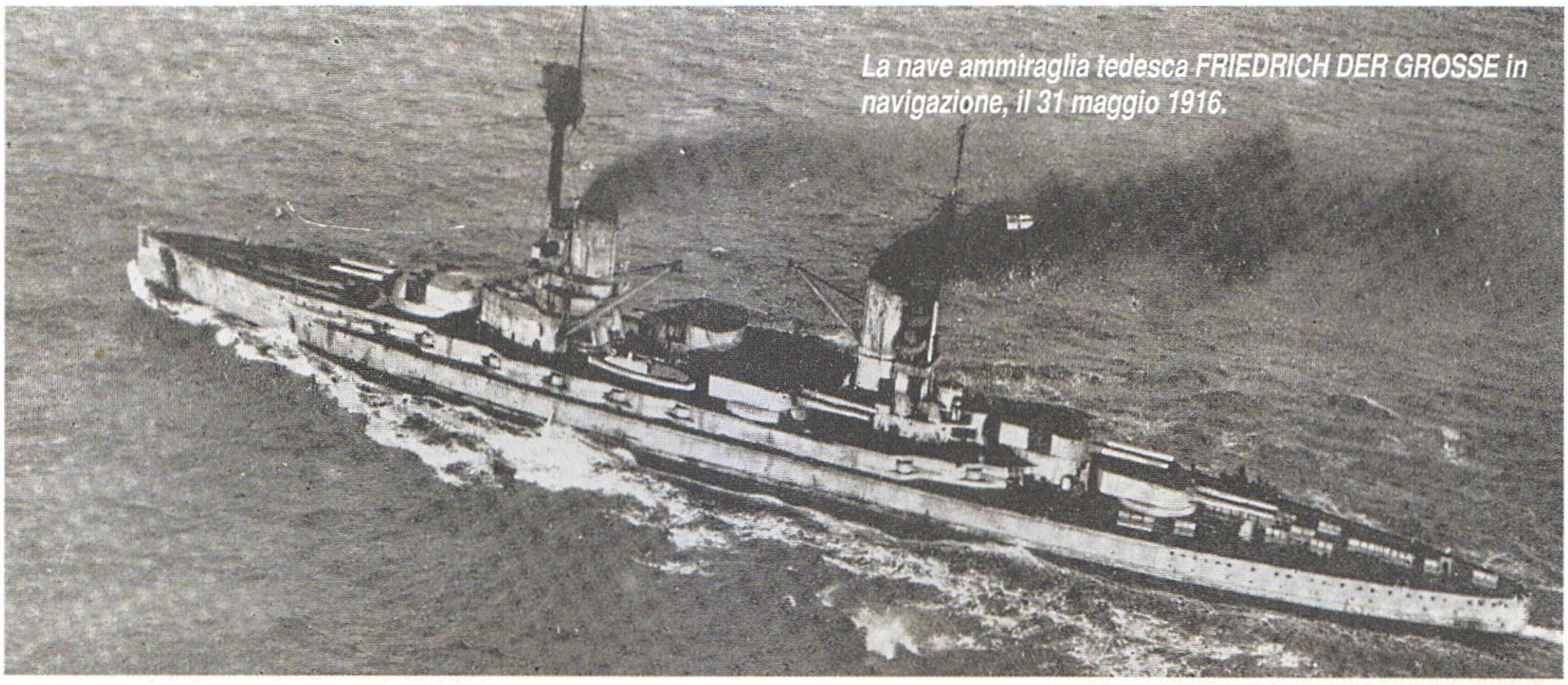
La disposizione delle unità della Royal Navy (pallino rosso) e quella della Kaiserliche Marine (pallino blu) alle 6:30 del 31 maggio 1916



Sotto: sommergibili tedeschi ormeggiati a pacchetto, fotografati tra il 1914 e il 1916. Scheer aveva dispiegato 16 U-boot con il compito di colpire la flotta inglese in uscita dai porti e di segnalarne la posizione. Ottenne solo informazioni contraddittorie.

militari dei Tedeschi, che per molto tempo non si resero pienamente conto delle potenzialità dell'intelligence elettronica.

Tuttavia, tali capacità non sempre erano state giudiziosamente impiegate dagli alti comandi inglesi, intrisi di scetticismo verso queste ulteriori rivoluzioni tecnologiche di sistemi informativi peraltro antichi. E sebbene venissero loro fornite precise indicazioni circa obiettivi, tempi e forze destinate ai raid contro le coste inglesi, Jellicoe reagì in maniera inadeguata. La squadra responsabile del bombardamento del 14 dicembre, chiaramente previsto dalla Stanza 40, riuscì a sfuggire alla caccia - già partita in ritardo tra non pochi intoppi - da parte delle forze mobili di Beatty, che un mese più tardi, nonostante il vantaggio fornito da nuove e precise informazioni raccolte dalla Stanza 40, non poté infliggere un colpo decisivo a Hipper nello scontro del Dogger Bank. Battaglia che però era costata il posto a Ingenohl; e se il suo successore Pohl sembrava avere idee operative più chiare, il passaggio di consegne prima, poi i problemi di salute del nuovo Comandante (alla fine costretto a dare le dimissioni nel gennaio 1916 dopo soli 11 mesi di comando) rallentarono l'attività della Hocheseeflotte.

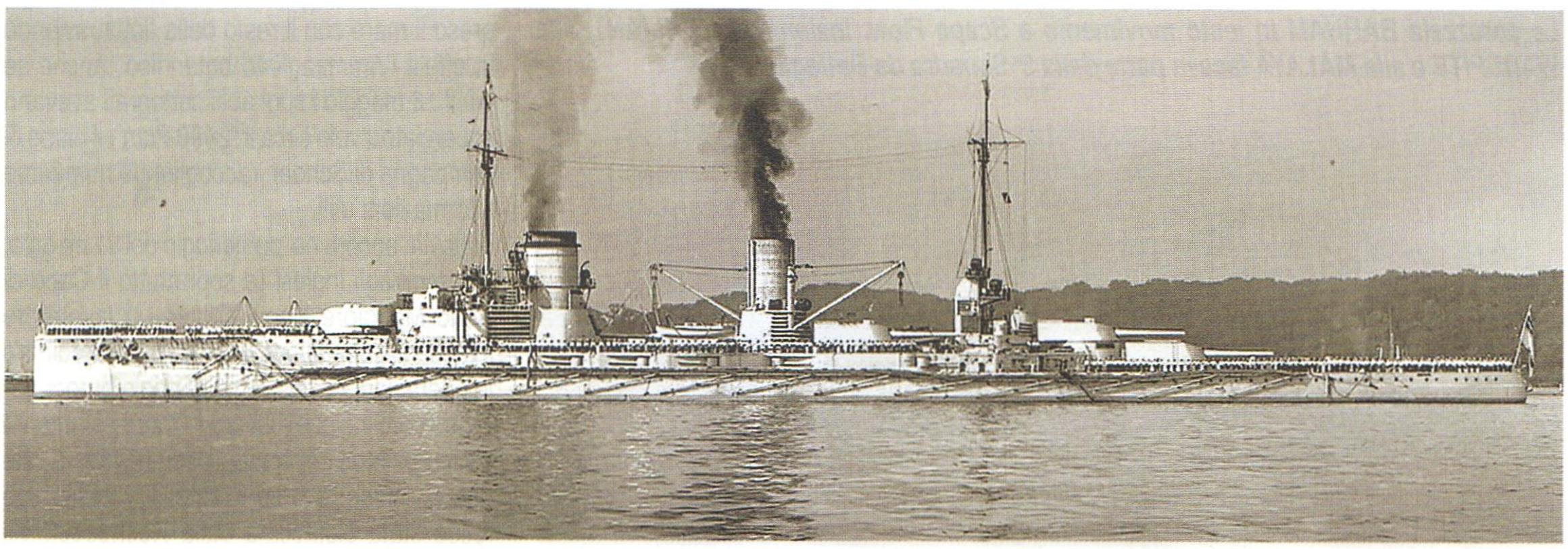


La nave ammiraglia tedesca FRIEDRICH DER GROSSE in navigazione, il 31 maggio 1916.

A prendere il posto di Pohl fu a questo punto chiamato un Ammiraglio giovane (52 anni) ed energico, Reinhard Scheer: uno di quegli ufficiali provenienti dalla vivace classe media affascinata dall'apertura della Germania al mondo, e cresciuto a "pane e Tirpitz", di cui era stato assistente al Ministero dopo essere stato promosso Contrammiraglio nel 1910, e poi viceammiraglio nel 1913. Inoltre, nel primo anno e mezzo di guerra Scheer si era fatto le ossa anche sul campo, quale Comandante di alcune divisioni da battaglia della Hocheseeflotte: una macchina che ormai conosceva come il palmo della mano, e che intendeva utilizzare il più possibile seguendo le regole della "teoria del rischio", coordinandola con il rilancio della guerra sottomarina senza restrizioni.
Riorganizzata la Hocheseeflotte, il 25 aprile il suo nuovo Comandante lanciò un attacco contro le coste inglesi, inviando una divisione di incrociatori da battaglia a bombardare Yarmouth e Lowestoft, senza che la flotta inglese riuscisse a impedirlo, o a intercettare le navi tedesche in ritirata (compreso l'incrociatore da battaglia SEYDLITZ, rallentato a causa dei danni subiti da una mina), nonostante una volta di più la Stanza 40 avesse preannunciato il raid.
Proprio il 25 aprile, la Germania fu nuovamente costretta dalle proteste americane a interrompere la campagna di guerra sottomarina; una scelta che costrinse Berlino a decidere di impiegare le forze di superficie in maniera più energica, con l'obiettivo di infliggere una sconfitta decisiva alla Royal Navy, architettando un'operazione che avrebbe sfruttato la disponibilità dei sommergibili ritirati dall'Atlantico, per concentrarli nel Mare del Nord.
Nel frattempo, anche Whitehall aveva chiesto a Jellicoe uno sforzo maggiore nella lotta contro la Germania. Poiché Londra progettava un assalto anfibio anglo-russo in Pomerania, si rendeva necessario eliminare il pericolo rappresentato dall'efficiente Hocheseeflotte.
Stavano pertanto maturando le condizioni perché i contendenti andassero alla ricerca di una battaglia navale decisiva; non dimentichiamo che Scheer e Jellicoe erano ambedue affiancati da aggressivi comandanti di incrociatori da battaglia, ossia Hipper e Beatty: ma sinora "l'evento" non era stato colto, con la (molto parziale) eccezione dello scontro alle Falkland, nel 1914.

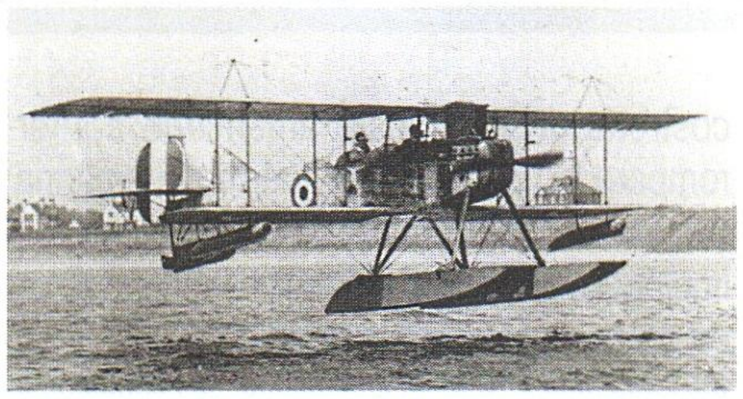
La Grand Fleet britannica durante un'esercitazione con gli idroricognitori Short Type 184: i primordi della cooperazione aeronavale.

Sotto: l'incrociatore da battaglia SEYDLITZ, del 1º Gruppo Esplorante, già danneggiato da una mina il 25 aprile 1916.



Una divisione di incrociatori da battaglia inglesi: in primo piano il LION, nave di bandiera di Beatty.

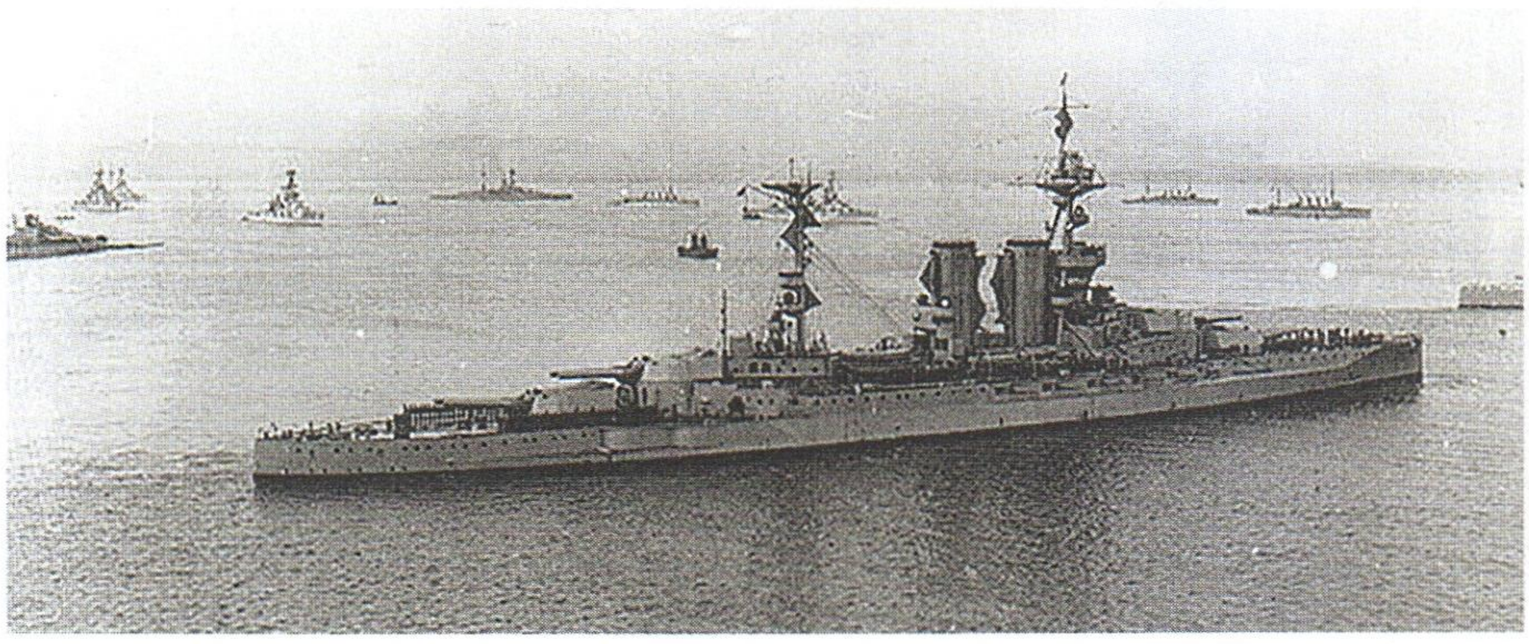
Pertanto le prime settimane di maggio trascorsero con gli Stati Maggiori della Grand Fleet e della Hocheseeflotte impegnati a stendere i piani per un'operazione destinata a superare lo stallo creatosi anche in mare, ormai quasi un'estensione delle trincee terrestri.
Inizialmente, Scheer aveva optato per provocare il nemico lanciando un nuovo attacco contro le coste orientali inglesi, bombardando Sunderland: questi raid risultavano scioccanti per le popolazioni civili, che già stavano sopportando gli attacchi di aerei e dirigibili tedeschi. Ma se la minaccia proveniente dall'aria era all'epoca del tutto inedita, gli attacchi dal mare, considerato il tradizionale dominio assoluto della Royal Navy, finivano per essere inspiegabili agli occhi dell'opinione pubblica britannica.
L'attacco a Sunderland, molto più a nord dei precedenti obiettivi colpiti, rappresentava la provocazione perfetta, e fu inserito in una vera e propria trappola, che sarebbe scattata in 3 fasi. La prima era affidata agli U-Boote, disponibili in gran numero dopo la sospensione della campagna atlantica. Avrebbero preso il mare 16 battelli, con il compito iniziale di esplorare l'area; 10 sommergibili si sarebbero posizionati lungo le rotte di uscita della Grand Fleet, mentre altri 2 gruppi, ciascuno composto da 3 unità, avrebbero steso nuovi campi minati al largo del Firth of Forth, di Cromarty e Scapa Flow, coprendo poi l'uscita della Hocheseeflotte schierandosi al largo di Tershelling. Tali



Un idroricognitore inglese Short Type 184 in fase di decollo. A bordo dell'ENGADINE, assegnata alla squadra di Beatty, erano imbarcati 4 velivoli di questo tipo.

barriere avevano un duplice scopo: azzoppare la flotta britannica, colpendone alcune delle unità maggiori, e rallentarne l'uscita in mare, scompaginandone il coordinamento, già reso precario dalla sua dislocazione in varie basi lontane dal teatro bellico del Mare del Nord.
A questo punto gli incrociatori da battaglia di Hipper dovevano ritirarsi, trascinando le analoghe e più veloci navi di Beatty verso il grosso della Hocheseeflotte, che le avrebbe annientate prima che Jellicoe fosse riuscito a sopraggiungere con le sue corazzate. Ne sarebbe derivata una battaglia più equilibrata; e se anche la sua squadra non fosse riuscita a prevalere, i danni già inferti dai sommergibili avrebbero permesso a Scheer di ritirarsi avendo conseguito un'importante vittoria: senza contare che al suo rientro ciò che restava della Grand Fleet avrebbe dovuto fare i conti nuovamente con campi minati e U-Boote.

La corazzata BARHAM in lento movimento a Scapa Flow. Insieme alla VALIANT, alla WARSPITE e alla MALAYA faceva parte della 5ª Squadra da Battaglia.



L'operazione era stata fissata per il 17 maggio: con raziocinio teutonico, Scheer non ere evidentemente superstizioso, eppure le cose iniziarono subito ad andare per il verso sbagliato; alla fine Moltke "il Vecchio" aveva ragione da vendere nell'affermare che un piano di guerra, per quanto buono, non regge mai alla prova della realtà sul campo. Innanzitutto, le riparazioni sul SEYDLITZ, danneggiato ad aprile, non erano ancora state completate, e Hipper aveva bisogno di tutte le sue unità per affrontare Beatty. In secondo luogo, il maltempo impediva le indispensabili ricognizioni dei dirigibili tedeschi nell'area interessata dalle operazioni; e questo proprio mentre la Grand Fleet aveva intensificato le uscite in mare. Con la Stanza 40 che continuava a monitorare le attività avversarie, la flotta tedesca rischiava, una volta avvicinatisi alle coste nemiche, di vedersi tagliata la via di ritirata da quella inglese già in mare, se fosse sfuggita anche agli U-Boote.
Ovviamente i Tedeschi nulla sapevano dell'attività dell'intelligence elettronica avversaria; anche se, a loro volta supportati da un efficiente servizio di intercettazioni radio, erano al corrente della possibilità di scoprire la posizione di reparti o di singole unità grazie alle rilevazioni radiogoniometriche. Fu pertanto ideato anche un semplice ma efficace stratagemma, consistente nel far trasmettere dalla stazione radio di Wilhelmshaven il codice di chiamata "DK" della nave ammiraglia germanica FRIEDRICH DER GROSSE, quando la corazzata aveva già preso il mare con il resto della flotta, sviando in effetti l'Ammiragliato britannico. Anche se già il 16 maggio i suoi abili crittografi avevano squarciato il velo circa il "2490 Plan", il piano di campagna di Scheer, raccogliendo numerose informazioni utili.
Tuttavia, ancora nel pomeriggio del 31 maggio, gli ammiragli inglesi (e soprattutto il Capo di Stato Maggiore Henry Oliver, un lavoratore infaticabile che aveva il compito di coordinare le operazioni - e una fama di grigio burocrate) erano convinti che fossero in mare solamente gli incrociatori da battaglia di Hipper, e che una divisione di 6 corazzate di vecchio tipo fosse stata distaccata dalla Hocheseeflotte

per un'azione diversiva. Scheer aveva invece concentrato nell'operazione in corso tutte le sue forze (tanto da averla rimandata per poter riavere il SEYDLITZ), comprese le 6 pre-DREADNOUGHT, unità con meno di 10 anni di vita, e decisamente superiori agli incrociatori corazzati impiegati da Jellicoe, sebbene mal amalgamate con le più veloci corazzate monocalibro. Le errate convinzioni di Oliver indussero inoltre il comando inglese a mantenere nel porto di Harwich una divisione navale, escludendola dall'incombente battaglia.

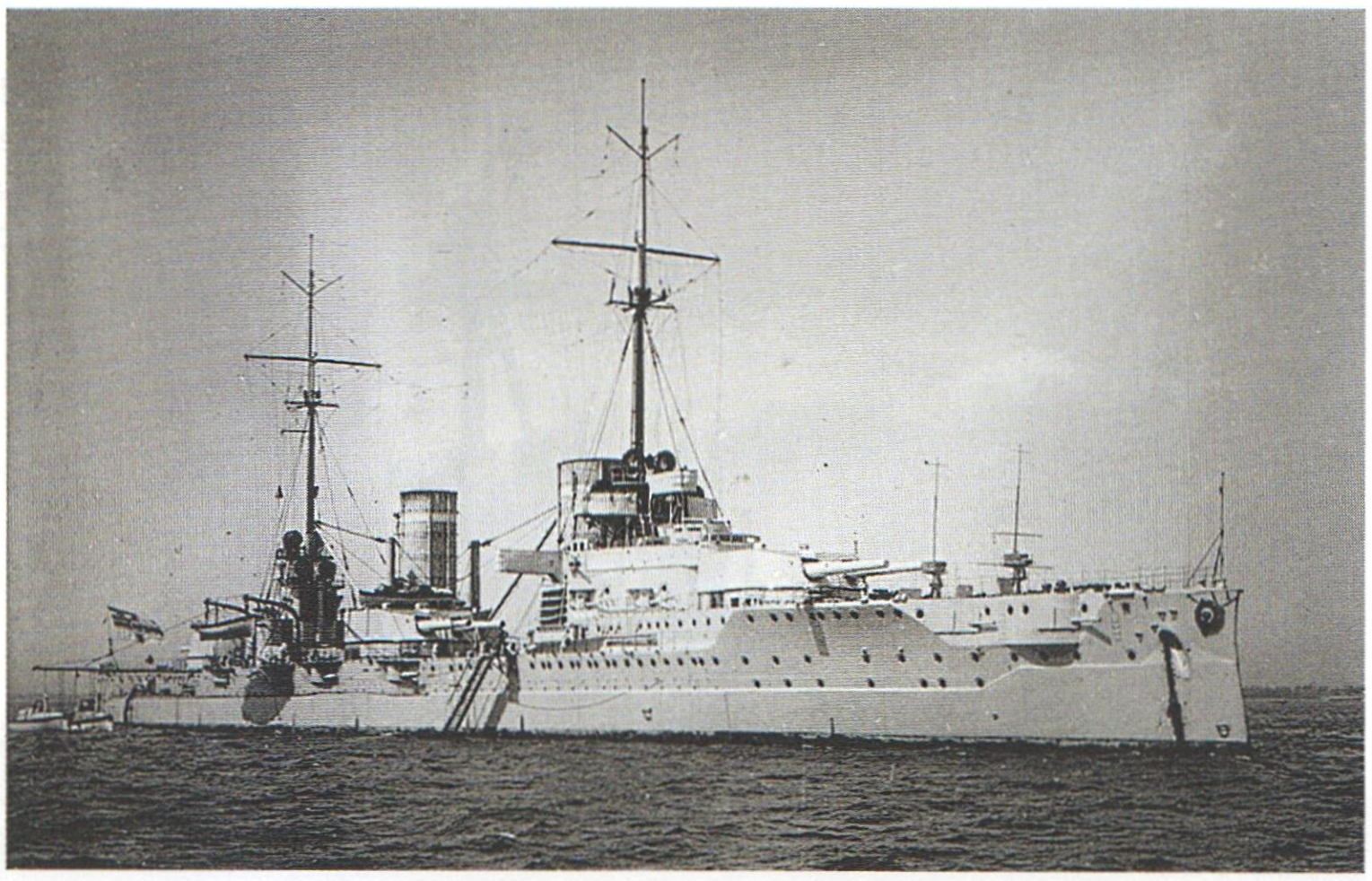
Ignaro del fatto che gli Inglesi avevano intercettato i suoi piani, ma senza essere stati in grado di valutarli fino in fondo, Scheer diede l'ordine alla Hocheseeflotte di uscire in mare suddivisa in 2 gruppi, con l'obiettivo di effettuare una scorreria nello Skagerrak per attirarvi le forze mobili avversarie, e colpirle duramente.

All'una di notte del 31 maggio salpò innanzitutto la Squadra di Esplorazione (Befehlshaber die Aufklärungsstreitkräfte) del Viceammiraglio Franz von Hipper; coetaneo di Scheer, in Marina dal 1881 ed esperto comandante di reparti leggeri, aveva preso la guida degli incrociatori da battaglia nell'ottobre 1913, costruendosi la fama di tattico abile, deciso e poco ortodosso: l'aria luciferina che le foto dell'epoca ci rimandano, si adatta bene a quello che veniva considerato un condottiero di eccezionale talento.

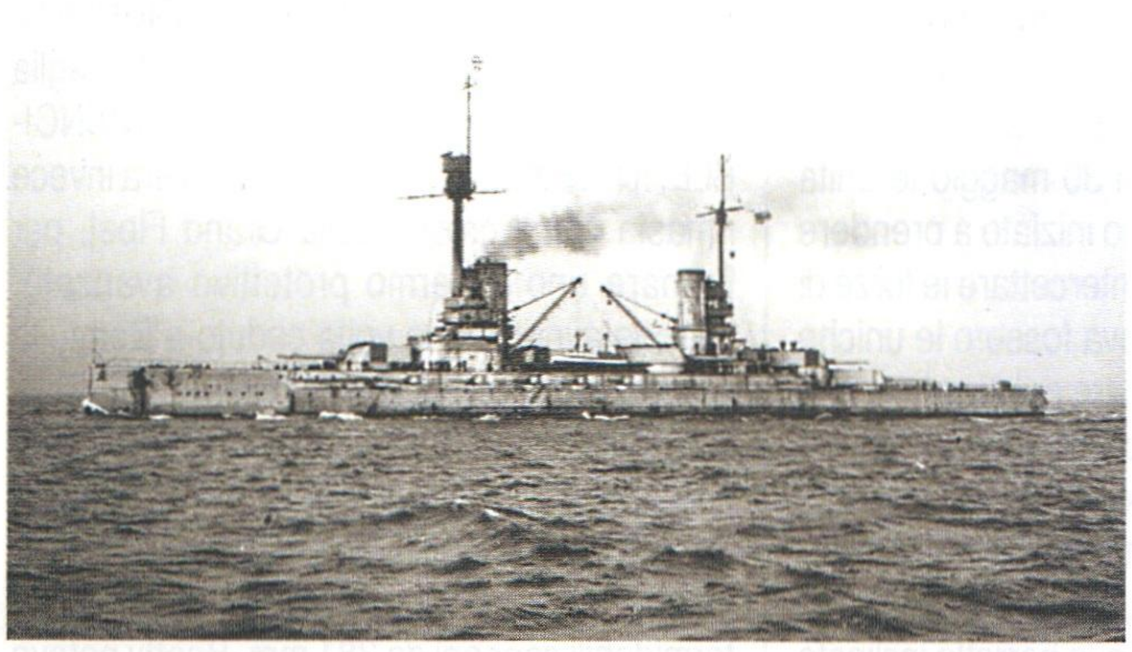
Ai suoi ordini diretti c'era il Iº Gruppo Esplorante (Iº Aufklärungsgruppe), con 5 incrociatori da battaglia: i gemelli LUTZOW - nave ammiraglia - e DERFFLINGER, armati con cannoni da 305 mm, più SEYDLITZ, MOLTKE e VON DER TANN, equipaggiati coi pezzi da 280.

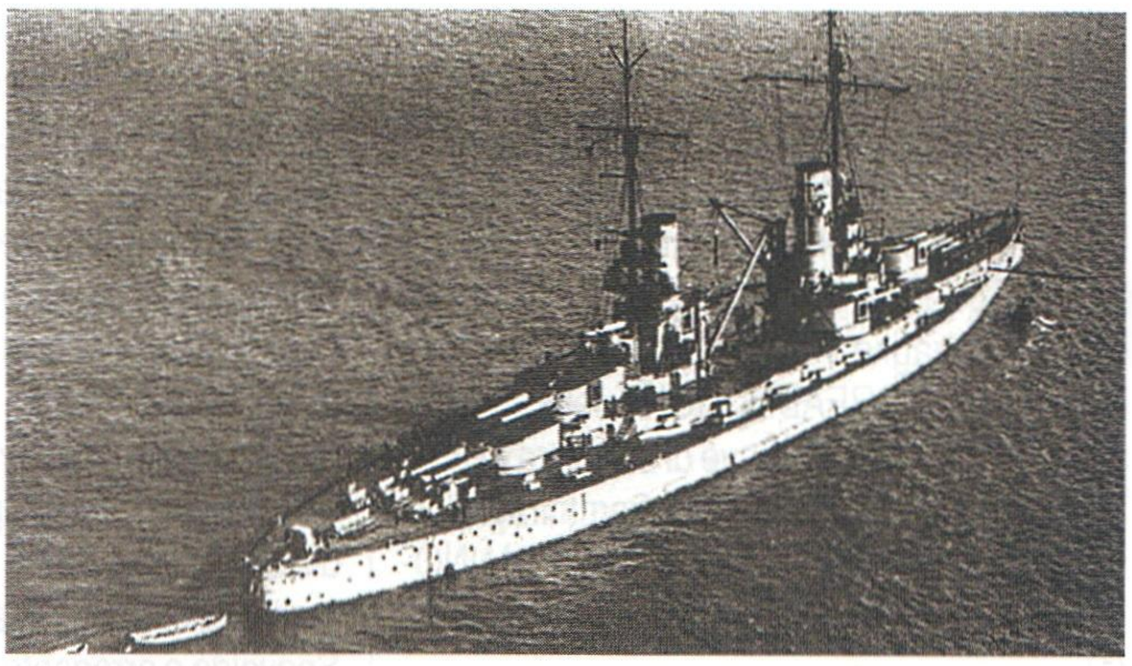
Rispetto alle similari unità inglesi, gli incrociatori da battaglia tedeschi erano più lenti e armati con pezzi di calibro inferiore, ma erano decisamente meglio protetti, in ottemperanza al motto di Tirpitz, secondo il quale le navi tedesche dovevano avere 3 requisiti-chiave: galleggiare, galleggiare, galleggiare. Il IIº Aufklärungsgruppe (Contrammiraglio F. Bödicker) comprendeva invece 4 incrociatori leggeri; un quinto, il REGENSBURG, fungeva da ammiraglia del Commodoro P. Heinrich, Comandante dei 30 cacciatorpediniere inquadrati nelle Flottiglie 2ª, 6ª e 9ª.

Le navi di Hipper erano seguite a 50 miglia di distanza dal grosso della Flotta d'Alto Mare, guidata da Scheer, imbarcato sulla FRIEDRICH DER GROSSE. Ai suoi ordini si trovavano 2 squadre da battaglia, comprendenti le 16



L'incrociatore da battaglia VON DER TANN facente parte del Iº Gruppo Esplorante della flotta tedesca.





Sopra, a sinistra: la corazzata FRIEDRICH DER GROSSE su cui era imbarcato l'Ammiraglio Reinhard Scheer. Sopra, a destra: la nave da battaglia KAISER facente parte della 6ª Divisione Corazzate al comando del Viceammiraglio Erhard Schmidt. Sotto: vista da poppa e da prua dell'incrociatore da battaglia INDEFATICABLE facente parte della 2ª Squadra del Contrammiraglio W. C. Pakenham. L'unità colpita da 2 salve del VON DER TANN esplose spezzandosi in 2 tronconi.

La corazzata IRON DUKE, nave di bandiera dell'Ammiraglio Jellicoe. L'unità era la capoclasse di una serie di 4 navi da battaglia varate tra l'ottobre 1912 e il novembre 1913.

corazzate monocalibro tedesche: la 3ª Squadra era al comando del Contrammiraglio Paul Behncke, che aveva anche il controllo della 5ª Divisione corazzate (KONIG, GROSSER KURFURST, KRONPRINZ, MARKGRAF), mentre la 6ª (Contrammiraglio H. Nordmann) comprendeva, oltre all'ammiraglia, le corazzate KAISER, PRINZREGENT LUITPOLD, e KAISERIN. La 1ª Squadra era comandata dal braccio destro di Scheer, il Viceammiraglio Erhard Schmidt, un esperto artigliere di 53 anni che aveva il controllo tattico anche della 1ª Divisione (corazzate OSTFRIESLAND, THURINGEN, HELGOLAND, OLDENBURG), mentre la 2ª Divisione (POSEN, RHEINLAND, NASSAU, WESTFALEN) era guidata dal Contrammiraglio Walter Engelhardt.

La 2ª Squadra da battaglia del 51enne Contrammiraglio Franz Mauve riuniva le 6 corazzate pre-DREADNOUGHT nelle divisioni 3ª (DEUTSCHLAND - nave di bandiera - HESSEN e POMMERN) e 4ª (Contrammiraglio G. Dalwigk-Lichtenfels), comprendente HANNOVER, SCHLESIEN e SCHLESWIG-HOLSTEIN (1).

La forza principale era completata da 6 incrociatori leggeri, 5 dei quali inquadrati nel III Gruppo esplorante del Commodoro Ludwig von Reuter (che nel 1919 avrebbe dato l'ordine di autoaffondare la Hocheseeflotte internata a Scapa Flow); l'incrociatore ROSTOCK era invece la nave di bandiera delle Flottiglie di cacciatorpediniere 1ª, 3ª, 5ª e 7ª, con 31 unità al comando del Commodoro A. Michelsen.

La flotta tedesca era poi supportata, come accennato, da 16 U-Boote e dai dirigibili, anche se le loro sortite esplorative risultarono fallimentari.

Per contro, nonostante gli errori di valutazione commessi, il comando inglese (ormai deciso a cercare una battaglia risolutiva) non aveva certo ignorato il nocciolo delle informazioni raccolte dai "maghi" della Stanza 40. Pertanto già nella tarda serata del 30 maggio le unità della Grand Fleet avevano iniziato a prendere il mare, con l'obiettivo di intercettare le forze di Hipper, che però si riteneva fossero le uniche in navigazione verso il Mare del Nord.

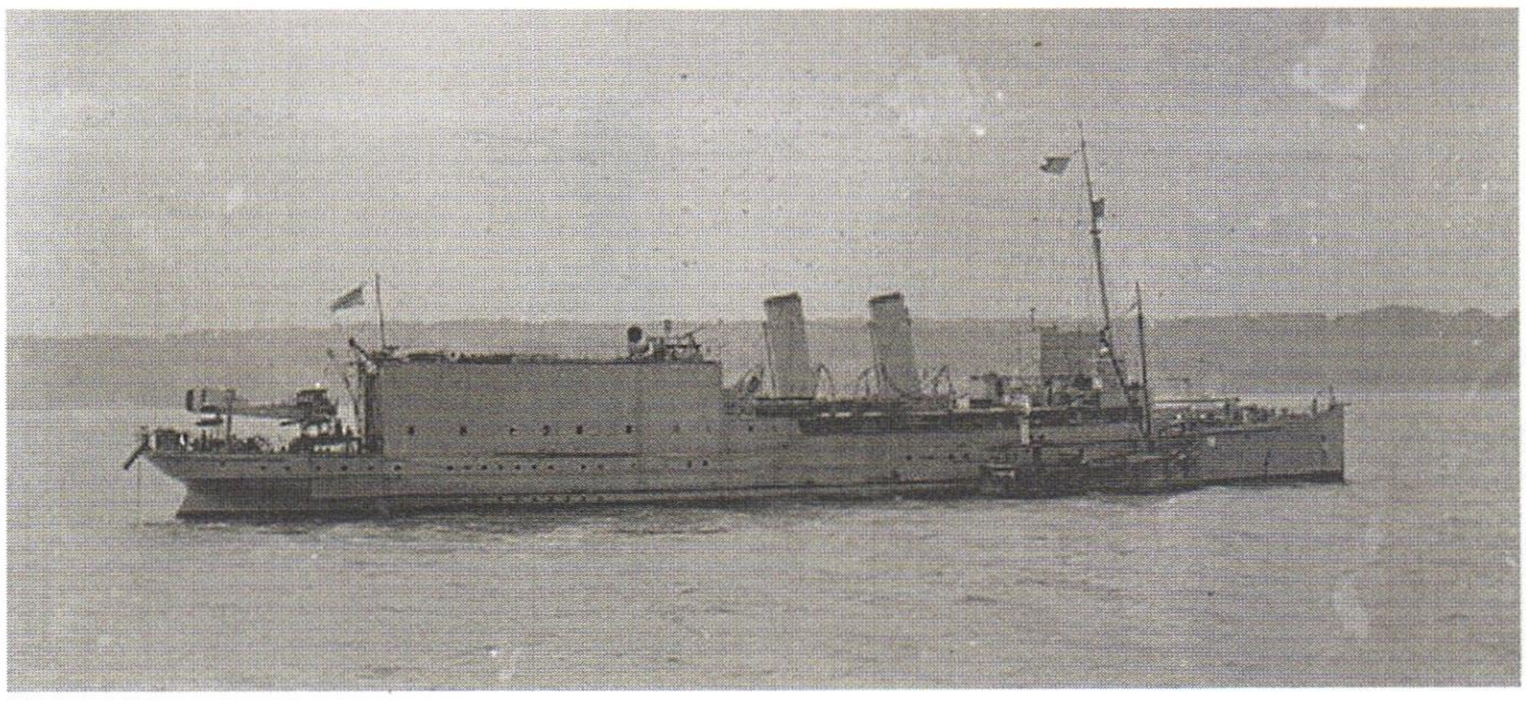
Anche Jellicoe aveva preso con sé buona parte delle sue navi, precedute a 70 miglia di distanza dalla Battle Cruiser Fleet del Viceammiraglio David Beatty, imbarcato sul LION. Spavaldo e arrogante col suo berretto inclinato sulle ventitré, il giovane (era nato nel 1871, e nel 1910 era stato promosso contrammiraglio poche settimane prima di compiere 39 anni) e carismatico comandante degli incrociatori da battaglia inglesi - navi che conosceva a fondo e apprezzava, sottovalutandone però i difetti - aveva un carattere aggressivo, molto diverso dal prudente Jellicoe; un problema, poiché nello scontro del Dogger Bank aveva dimostrato di essere un temerario che lasciava poco spazio allo spirito d'iniziativa dei subordinati.

Ai suoi ordini c'erano la 1ª Squadra da battaglia (Contrammiraglio Beauvoir Brock), con LION, PRINCESS ROYAL, QUEEN MARY e TIGER, e la 2ª Squadra del Contrammiraglio W.C. Pakenham, con NEW ZELAND e INDEFATIGABLE. La 3ª Squadra incrociatori da battaglia del Contrammiraglio Horace Hood (INVINCIBLE, INFLEXIBLE, INDOMITABLE) era invece rimasta con il grosso della Grand Fleet, per formare uno schermo protettivo avanzato.

Jellicoe aveva a sua volta ceduto a Beatty le 4 nuovissime corazzate BARHAM, VALIANT, WARSPITE e MALAYA della 5ª Squadra da battaglia (Contrammiraglio Evan-Thomas), definite super-DREADNOUGHT, poiché riunivano alla velocità una potente corazzatura e 8 formidabili cannoni da 381 mm. Beatty poteva inoltre contare sulle divisioni di incrociatori leggeri 1ª, 2ª e 3ª, con 12 unità, mentre altri 2 incrociatori leggeri e la nave portaidrovolanti ENGADINE (con a bordo 4 Short Type 184) erano assegnati alle Destroyers Flotilla 1ª, 9ª, 10ª e 13ª, con 27 cacciatorpediniere.

Con Jellicoe restavano, oltre ai 3 incrociatori da battaglia di Hood (scortati da 2 incrociatori leggeri e 4 caccia), ben 24 corazzate monocalibro, inquadrate in 3 squadre. La 2ª era agli ordini del 57enne Viceammiraglio Thomas Jerram, che guidava anche la 1ª Divisione (KING GEORGE V, AJAX, CENTURION ed ERIN),

La nave portaidrovolanti inglese ENGADINE che partecipò alla battaglia dello Jutland, ma con un ruolo del tutto marginale.



(1) La SCHLESWIG-HOLSTEIN, trasformata in nave scuola, sparò i primi colpi della Seconda Guerra Mondiale, aprendo il fuoco all'alba del 1º settembre 1939 contro Danzica.

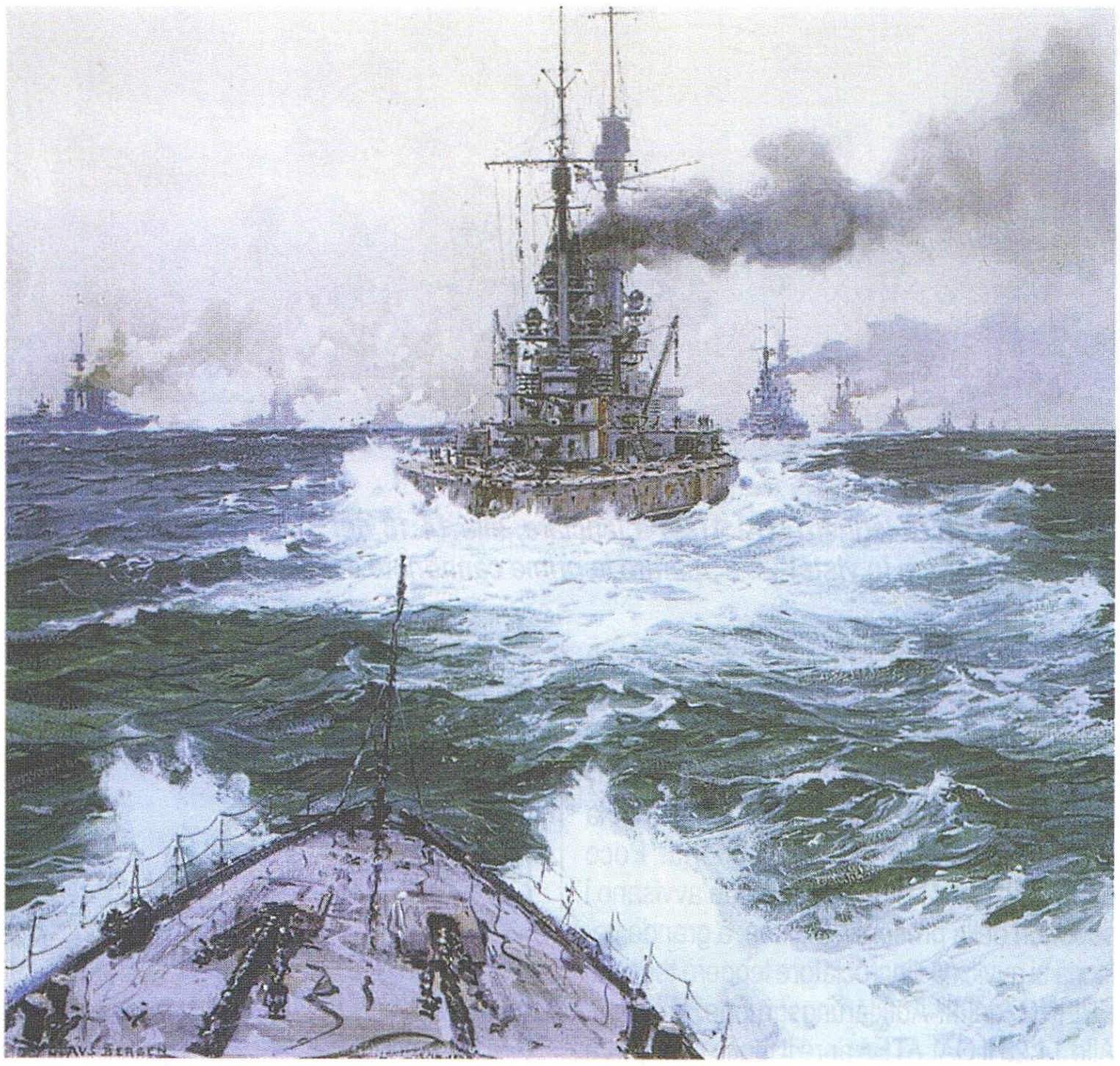
mentre la 2ª Divisione (Contrammiraglio A.C. Leveson) comprendeva ORION, MONARCH, CONQUEROR e THUNDERER. La 4ª Squadra era stata affidata al Viceammiraglio Frederick Sturdee (57 anni, già vincitore della battaglia delle Falkland) assieme alla 4ª Divisione - BENBOW, BELLEROPHON, TEMERAIRE, VANGUARD - mentre la 3ª Divisione (Contrammiraglio A.L. Duff) comprendeva le corazzate ROYAL OAK, SUPERB, CANADA e IRON DUKE, quest'ultima nave di bandiera di Jellicoe.

Il numero 2 della Grand Fleet, il 58enne Viceammiraglio Cecil Burney, distintosi in diverse campagne coloniali africane (il Contrammiraglio Charle Madden era invece il capo dello staff di Jellicoe), aveva il comando della 1ª Squadra da battaglia, che inquadrava le divisioni 5ª (Contrammiraglio E. Gaunt), con le corazzate COLOSSUS, COLLINGWOOD, NEPTUNE e ST. VINCENT; e 6ª, agli ordini diretti di Burney e comprendente MARLBOROUGH (sua nave di bandiera), REVENGE, HERCULES e AGINCOURT.

Alla Grand Fleet erano anche stati assegnati 8 incrociatori corazzati, ancora un decennio prima considerati navi da battaglia secondarie e ormai decisamente superati, suddivisi nelle divisioni 1ª (Contrammiraglio R. Arburthnot) e 2ª (Contrammiraglio H.L. Heath), mentre la 4ª Divisione inquadrava 5 incrociatori leggeri. Altri 4 incrociatori leggeri, un posamine e un cacciatorpediniere-avviso facevano capo direttamente al comando della flotta, mentre l'incrociatore leggero CASTOR (nave di bandiera del Commodoro J. Hawksley, responsabile delle siluranti) e 52 cacciatorpediniere erano suddivisi tra le Flottiglie 4ª, 11ª e 12ª, ognuna delle quali organizzata su un caccia-conduttore e 4 squadriglie (o Destroyer Division).

Stavano per incrociare le lame, pertanto, 250 unità da guerra, comprese 72 navi da battaglia di varie categorie (dalla fiammante super-DREADNOUGHT ai superati incrociatori corazzati): la superiorità numerica inglese era netta, con 45 navi pesanti, capaci di sparare una bordata del peso complessivo di 151 t di acciaio e di esplosivo ad alto potenziale, contro le 27 tedesche, per una bordata di poco meno di 61 t.

Nella mattinata del 31 le 2 flotte da battaglia, ognuna preceduta dalle proprie forze esploranti, avanzano in rotta di collisione: gli



La flotta tedesca in navigazione nello Skagerrak il 31 maggio 1916.

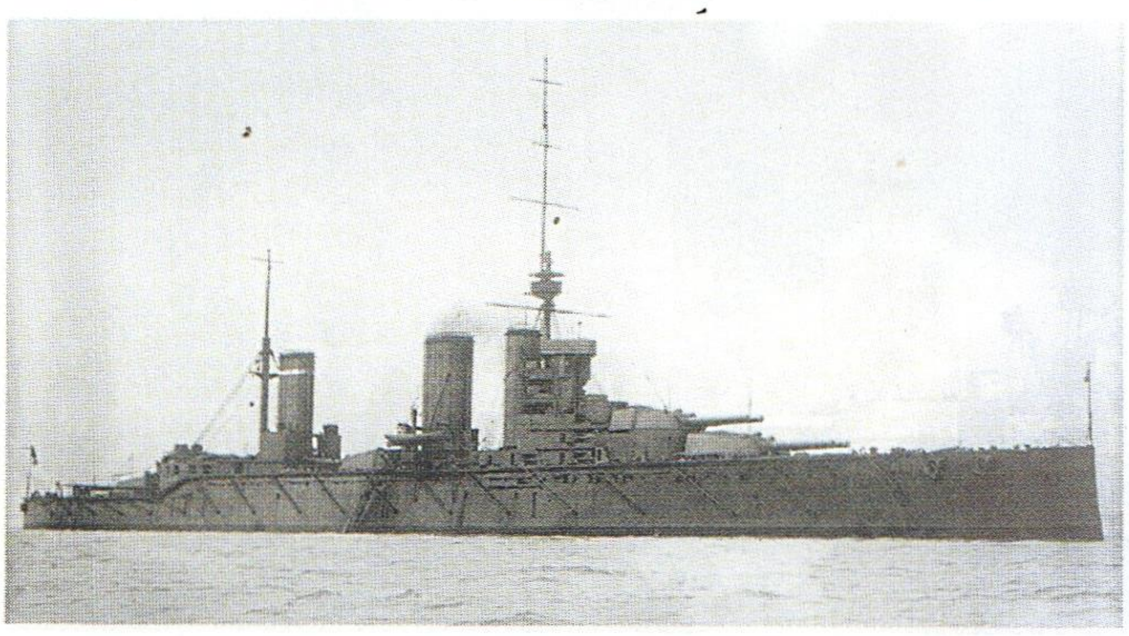
Inglesi, verso est, "sanno" che il nemico è in mare, ma hanno valutato male il suo effettivo schieramento; i Tedeschi, che marciano con rotta per nord-nordovest, intuiscono che la Grand Fleet è in fermento. Tuttavia, sino a quel momento U-Boote e dirigibili (una decina quelli levatisi in volo in quei giorni) non hanno inviato informazioni di qualche utilità, anche se nelle prime ore del mattino l'U-32 ha segnalato la presenza di 4 unità nemiche - compresi 2 incrociatori da battaglia di Beatty, obiettivo primario della scorreria tedesca - in rotta per sud-est; comunicazione seguita da quella dell'U-66, che riferì la presenza di 8 navi da battaglia con rotta nord. Le segnalazioni giunsero gradite agli ammiragli tedeschi, poiché - pur confermando che la Grand Fleet aveva preso il mare al completo - la davano separata in 2 masse in allontanamento tra loro. In realtà, le rotte segnalate dai sommergibili erano errate, poiché le 2 squadre inglesi stavano zigzagando ad alta velocità proprio per evitare di incappare in agguati subacquei (che infatti fallirono), ma la loro direzione di marcia era per entrambe a est, verso lo Skagerrak.

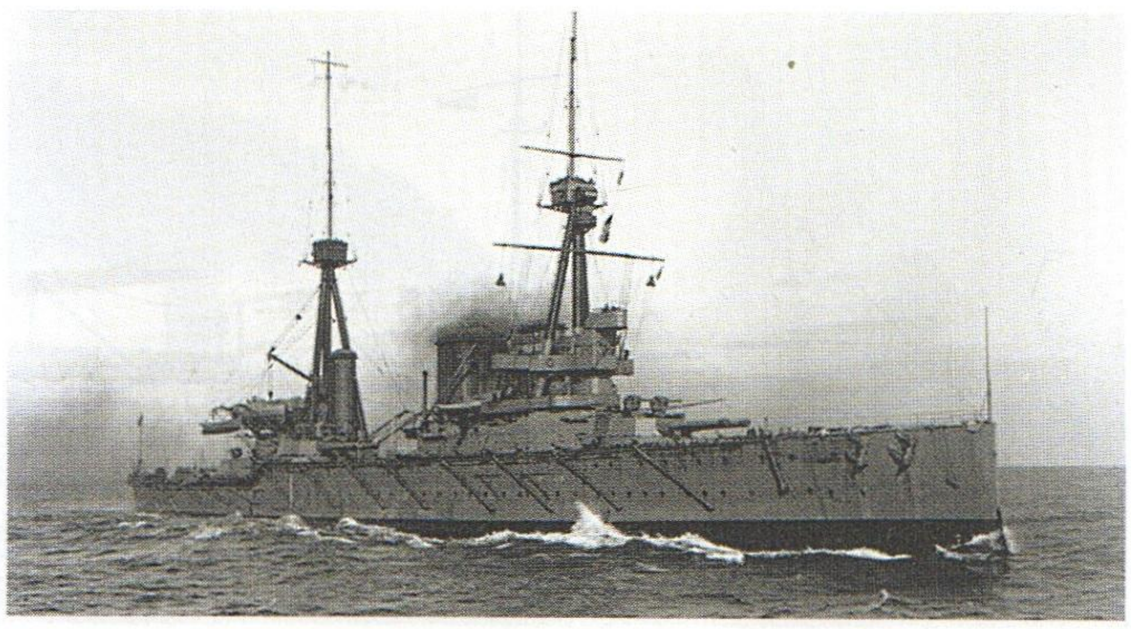
Alle 14:00 la squadra di Beatty virò verso nord-est per ricongiungersi (secondo il piano prestabilito il giorno prima dall'Ammiragliato e dal comando della Grand Fleet) con Jellicoe, al fine di rafforzarne l'avanguardia, poiché la flotta aveva l'ordine di proseguire verso est per intercettare il nemico, anche in prossimità delle sue basi.

Mentre la manovra viene eseguita con precisione, a testimonianza dell'alto livello di affiatamento raggiunto dai comandanti di Beatty - dovendo manovrare ad alta velocità mostri da 20.000 t restando a distanze non superiori ai 500 m - l'incrociatore leggero GALATEA, con a bordo il comandante della 1ª Divisione Commodoro Edwyn Alexander-Sinclair, si allontana verso est seguito dal PHAETON, segnalando fumo all'orizzonte.

Si tratta di un mercantile danese che ha fer-

Sotto, a sinistra: l'incrociatore da battaglia PRINCESS ROYAL della 1ª Squadra comandata dal Contrammiraglio Beauvoir Brock. A destra: l'incrociatore da battaglia INVINCIBLE della 3ª Squadra del Contrammiraglio Horace Hood.





Fu l'incrociatore leggero GALATEA a lanciare, alle 14:18 del 31 maggio 1916, l'atteso segnale "Nemico in vista!", e a sparare le prime cannonate della battaglia.

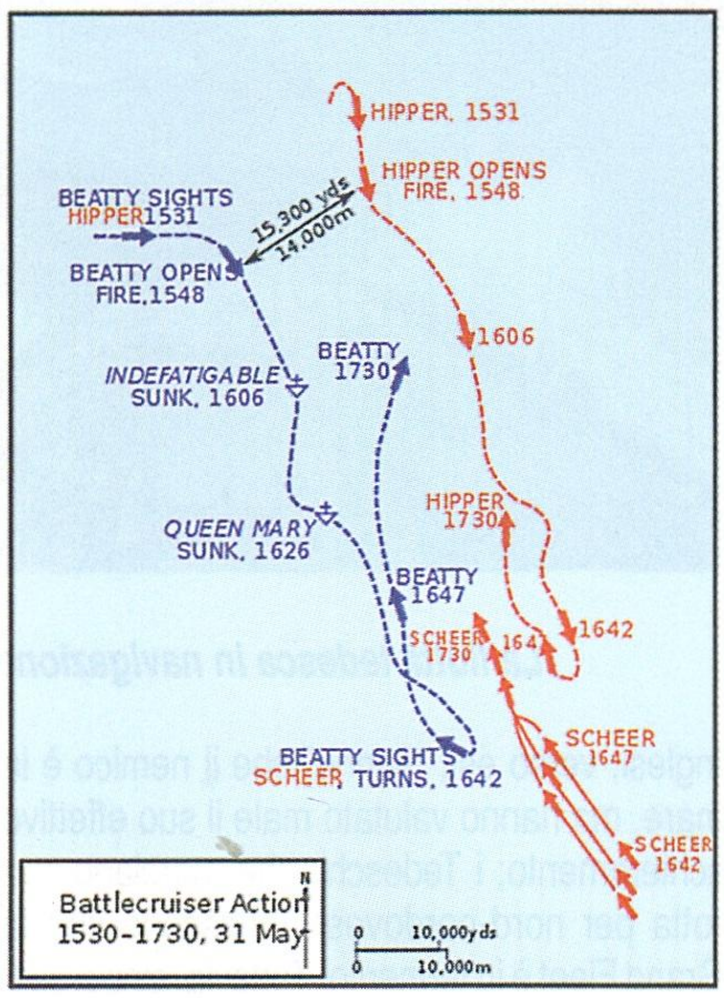
mato le macchine, e il motivo appare chiaro a Sinclair pochi minuti dopo: 2 caccia tedeschi lo hanno bloccato per ispezionarlo. Alle 14.18 le bandiere del GALATEA segnalano "Enemy in Sight", ossia "nemico in vista", mentre via radio informa Beatty della scoperta. Poco dopo, anche le 2 siluranti tedesche avvisano i superiori della presenza inglese: a grande velocità si avvicina l'incrociatore leggero tedesco EBLING, del IIº Aufklärungsgruppe.

Alle 14:28 il GALATEA apre il fuoco con i pezzi da 150 mm, cui i tedeschi replicano 4 minuti più tardi con armi di pari calibro: già alla prima salva germanica, una granata perforante centra il ponte di comando dell'unità inglese, senza tuttavia esplodere. Sinclair decide di ripiegare: il nemico sta sparando da 13.000 m, e i suoi cannoni SK L/45 si dimostrano un po' troppo precisi. D'altra parte, le vedette inglesi hanno avvistato molti fumi all'orizzonte, segno dell'avvicinarsi di una grossa forza navale: e logicamente, data la direzione, non al servizio di Sua Maestà.

Con questo breve contatto "mordi e fuggi" ha inizio una delle più grandi, spettacolari e letali battaglie navali della storia...

"Queste dannate navi... oggi qualcosa non va"

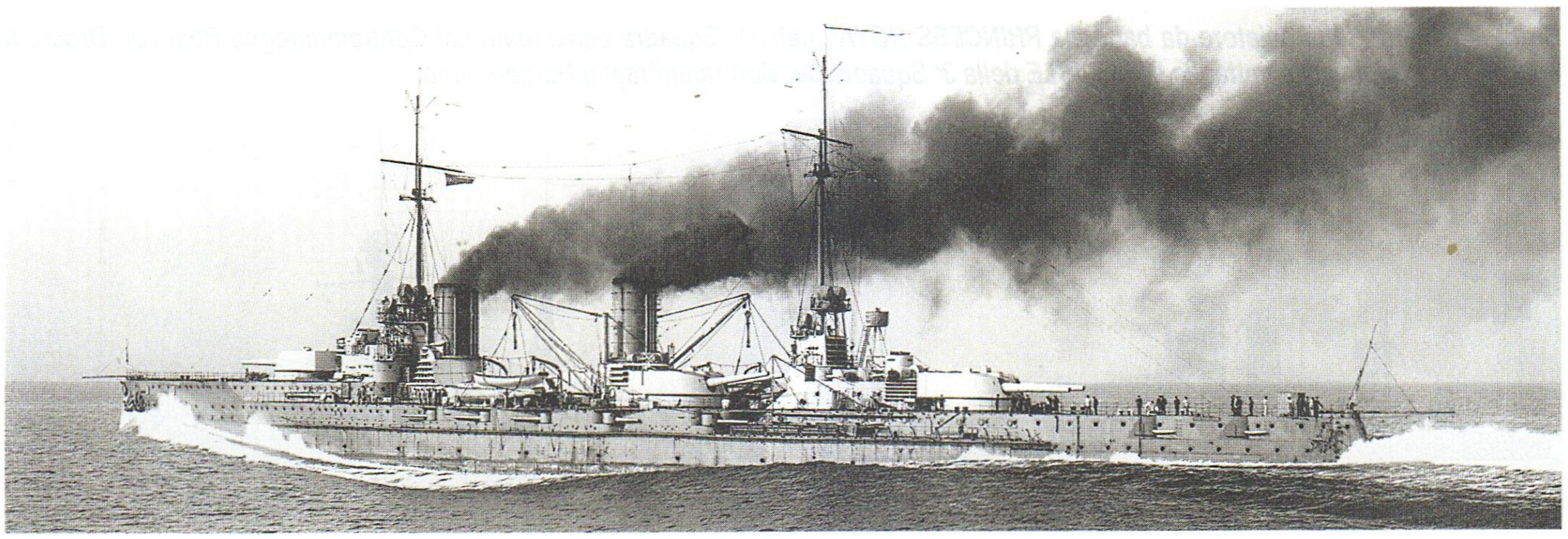
Alle 14:35 Beatty ha già ricevuto diverse informazioni; alcune valide, come la presenza di grandi unità avversarie, ma altre errate, circa

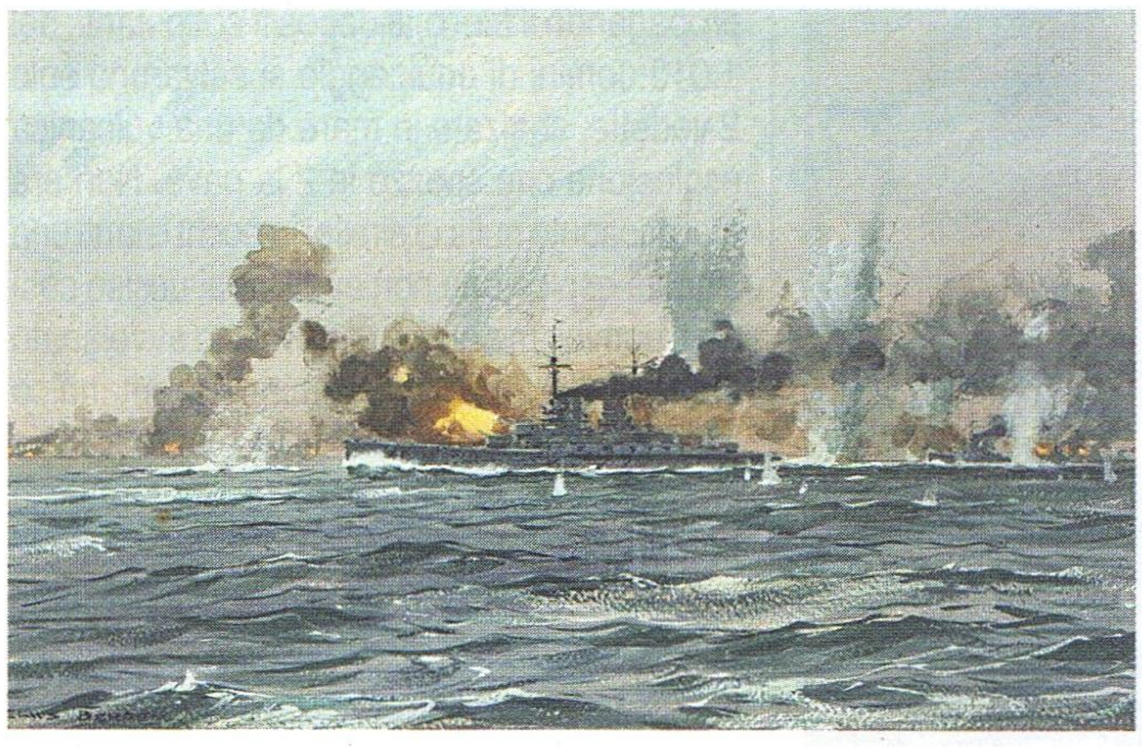


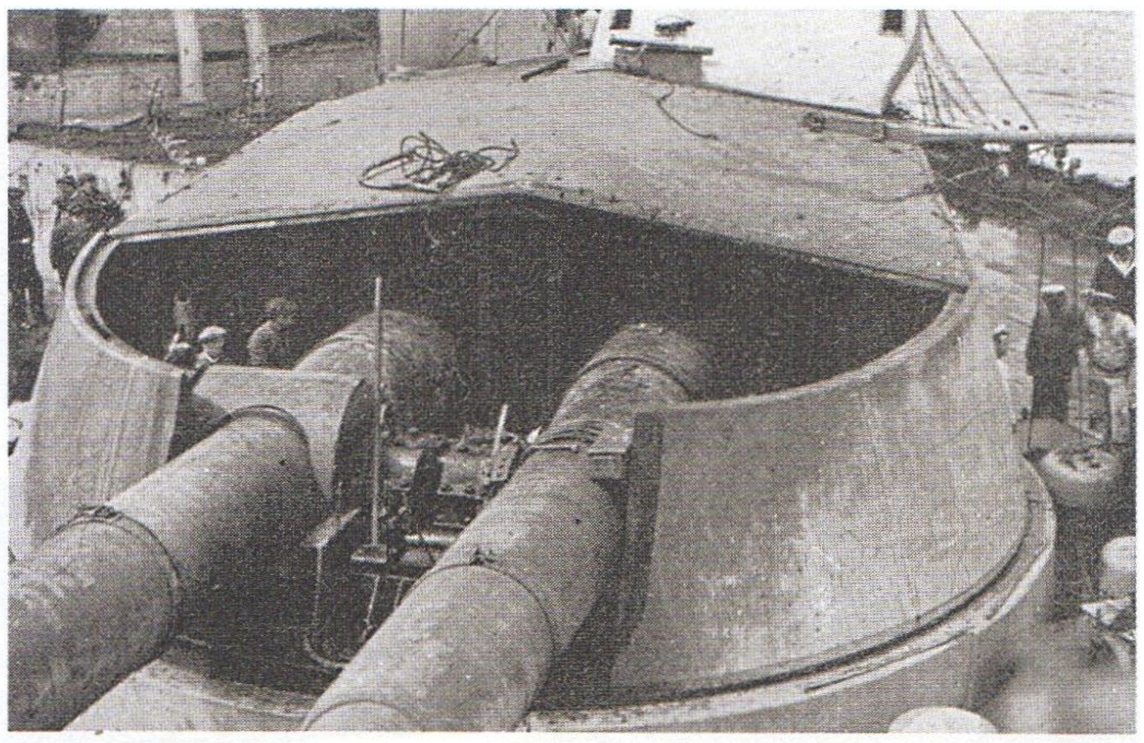
la posizione del nemico. In effetti Sinclair si è sganciato prima di aver chiarito la situazione che si va delineando: un ruolo affidato proprio alle sue unità leggere, non per niente dette anche scout-cruiser. D'altra parte, il Commodoro (poi elogiato da Beatty e promosso) intende ripiegare per attirare verso gli incrociatori da battaglia il nemico; e in effetti le unità leggere di Hipper lo stanno seguendo, privando così anche il proprio Ammiraglio di informazioni con le quali farsi un'idea della situazione in cui sta per cacciarsi. Ciononostante il Comandante tedesco è risoluto a farsi sotto, anche se non siamo più ai tempi della vela, e la ricerca del sopravvento non è più un dogma di fede (sebbene sparare controvento sia sconsigliabile, poiché il fumo delle cariche finisce per accecare i direttori di tiro), sostituito dalla ricerca del nuovo Santo Graal di comandanti e artiglieri: il "taglio del T", la manovra tattica - imperante dalla fine del XIX secolo su tutti i manuali di cinematica navale - che permette a una squadra disposta in linea di fila di sopravanzare il nemico concentrando contro la testa della sua formazione tutte le artiglierie, mentre solo alcune navi avversarie possono sparare con i cannoni di prora.

In quest'ottica è molto importante valutare bene la disposizione di marcia di una squadra, per agevolare il rapido passaggio a una formazione di combattimento, che sia adeguata allo scenario tattico creatosi. Beatty si ritrova invece a dover fare i conti con una serie di problemi tattici. Innanzitutto, non ha ben sfruttato le 4 super-corazzate che ne rinforzano la squadra: precedute da un adeguato schermo di unità leggere, le navi di Evan-Thomas, meglio protette e armate con i nuovi cannoni BL 15/42 Mk-1 da 381 mm (capaci di sparare un proietto pesante 879 kg sino a quasi 31 km di distanza), avrebbero dovuto essere schierate in una posizione vantaggiosa, orientata verso la probabile direzione da cui ci si aspettava di veder spuntare il nemico; invece la più lenta divisione guidata dalla BARHAM è scaduta di poppa. Inoltre, l'avvistamento riferito dal GALATEA era arrivato nel bel mezzo della manovra di accostata a nord; e i segnali per contro-accostare e cambiare formazione venivano inviati in un'era di transizione, con l'impiego delle nuove segnalazioni luminose e radiotelegrafiche, in combinazione con i vecchi segnali a bandiere: un buon sistema per confondere le idee a una squadra che contava 52 navi. Infine, il tentativo di Beatty di affidarsi a un'altra nuova arma, l'aeroplano, ordinando all'ENGADINE di far alzare in volo uno dei suoi idroricognitori, non diede risultati esaltanti. La manovra era già intrinsecamente complicata poiché la nave porta-idrovolanti doveva uscire di formazione per cercare uno specchio d'acqua non agitato, fermarsi, e mettere in mare l'aereo. Pertanto,

L'incrociatore da battaglia VON DER TANN che chiudeva la formazione del 1º Gruppo Esplorante agli ordini del Viceammiraglio Franz von Hipper.



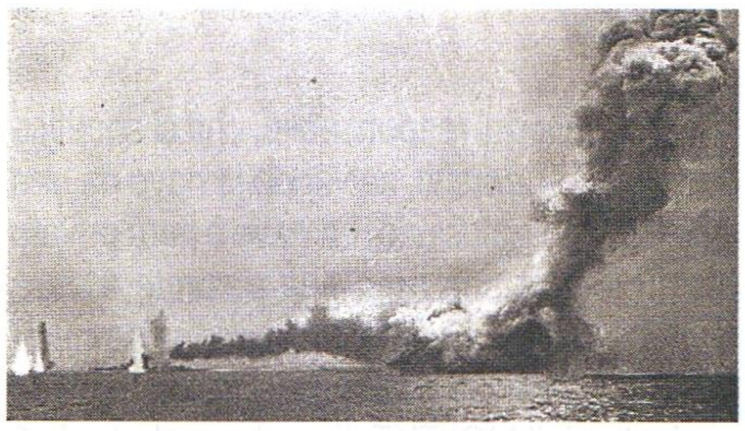




A sinistra: seppur in inferiorità numerica, con 5 incrociatori da battaglia contro i 6 di Beatty (appoggiato a distanza anche da 4 corazzate), Hipper andò all'attacco, aprendo un fuoco molto preciso. A destra: una torre di artiglieria pesante del LION danneggiata dal tiro tedesco. L'ammiraglia di Beatty rischiò di saltare in aria e fu salvata dal sacrificio di alcuni artiglieri.

l'ordine dato dall'Ammiraglio con tempestività alle 14:40, poté essere eseguito solo 50 minuti più tardi; lo Short Type 184 levatosi in volo avvistò un reparto germanico, ma senza poterlo ombreggiare che per pochi minuti, essendo l'aereo stato costretto ad ammarare per un'avaria. Per avvistare e tenere sotto osservazione il nemico ci si affiderà pertanto alla vecchia scuola: cannocchiali e telemetri, e gli occhi allenati delle vedette.

Il risultato finale fu il caos, ma lo sarebbe stato anche per un comandante meno sbrigativo di Beatty. Mentre le 2 squadre di incrociatori da battaglia si dirigono verso il nemico a tutta forza, le corazzate della 5ª Squadra proseguono verso nord, fin quasi a perdere di vista il resto della formazione, che nel frattempo si avvicina con rotta convergente alla squadra di Hipper: e alle 15.22 sono le vedette appollaiate sul grande tripode dell'incrociatore da battaglia SEYDLITZ le prime ad avvistare gli Inglesi, imitate pochi minuti dopo da quelle della PRINCESS ROYAL, a una distanza di circa 20 km. Siamo a fine maggio: il tempo è sereno e il cielo terso, dopo il maltempo delle settimane precedenti, e la visibilità decisamente buona. Leader aggressivo non meno del suo diretto avversario, Hipper (che ha sempre preferito i comandi tattici, tanto da essere stato scavalcato nella successione a Pohl, e senza rimpianti) sa unire la rapidità di analisi all'accuratezza. Anche se i suoi incrociatori leggeri non l'hanno ben servito, ritiene di avere davanti a sé i 6 incrociatori da battaglia di Beatty, cui ne può contrapporre 5: una situazione di relativo equi-

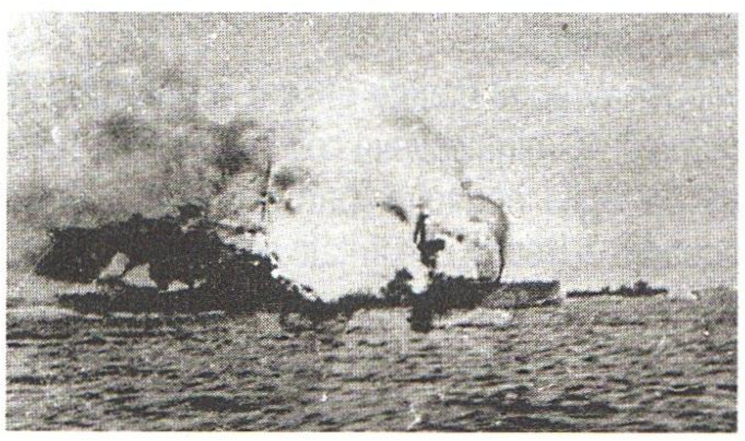


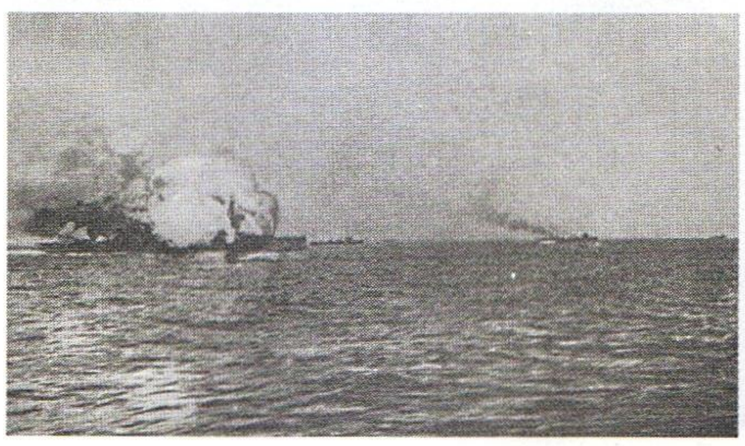
Il potente incrociatore da battaglia QUEEN MARY, da 27.000 t e armato con 8 cannoni da 343 mm, centrato in pieno dalle navi di Hipper, salta in aria con una ciclopica esplosione che uccise 1.266 uomini dell'equipaggio. A sinistra nella foto il LION anch'esso sotto il fuoco.

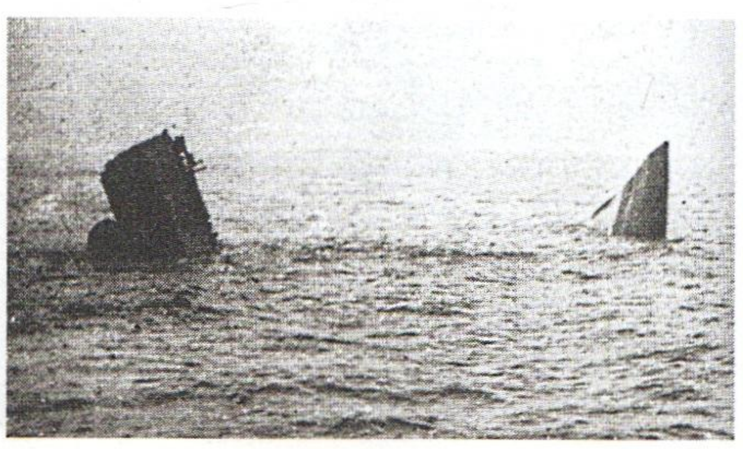
librio, viste le caratteristiche tecniche differenti - più solide le navi tedesche, maggiore velocità e potenza di fuoco per quelle inglesi - che ha già saggiato al Dogger Bank. Inoltre sa che 50 km più a sud si trova Scheer (tempestivamente avvisato), a un'ora e mezzo di navigazione: sembra che la trappola preparata per la forza esplorante inglese stia per scattare. Hipper non sa che anche il grosso del nemico non è lontano e che, soprattutto, Beatty può contare (seppur non immediatamente sottomano, data l'errata impostazione iniziale della manovra) sulle corazzate di Evan-Thomas.

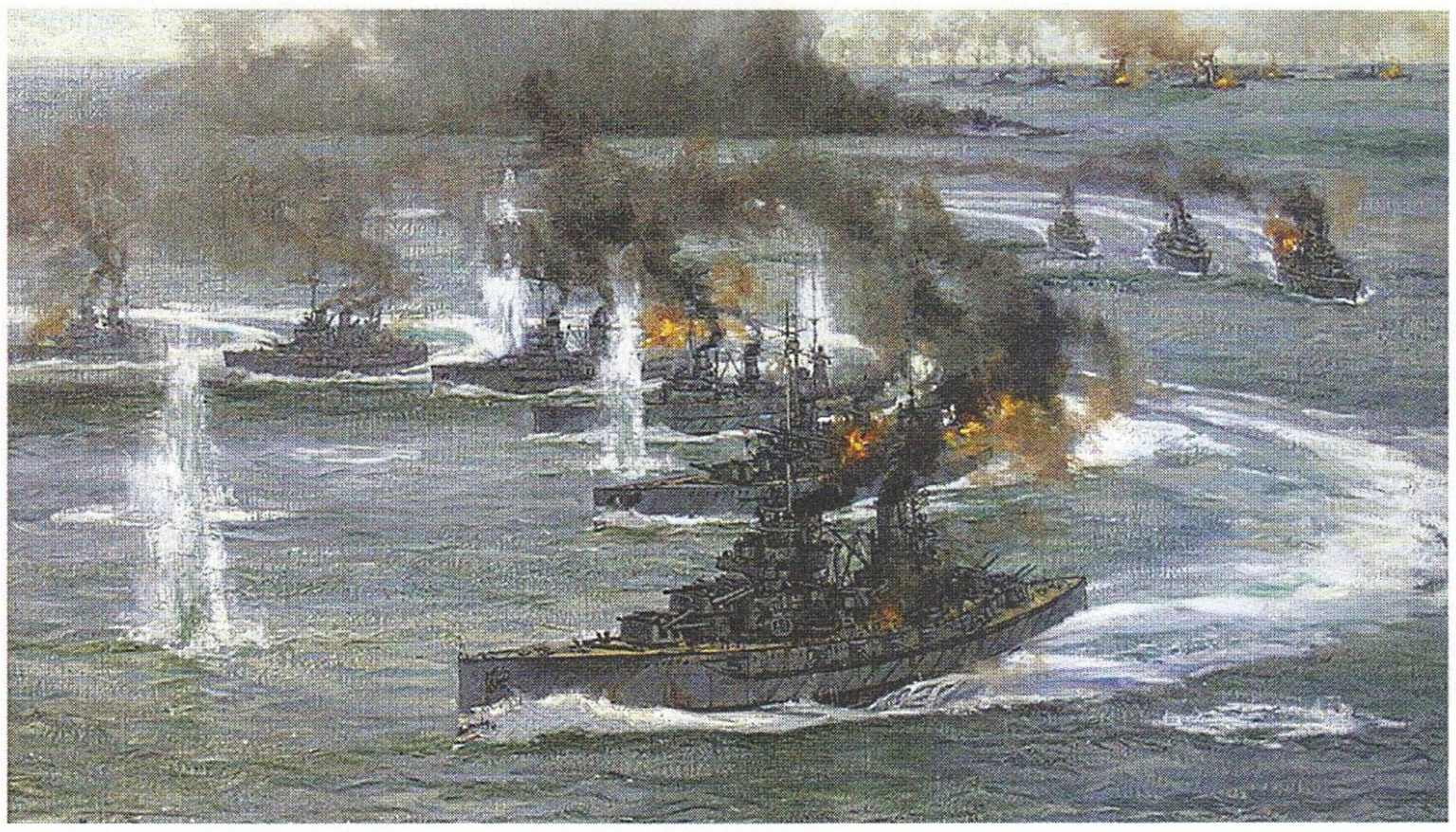
I 2 avversari iniziano a manovrare per cercare la posizione migliore: mentre Hipper punta a nord-ovest, Beatty sfrutta la maggiore velocità delle sue navi - cui si è sacrificata la corazzatura - accostando di nuovo a sud-est, mettendo in crisi i direttori di tiro tedeschi ed evitando di trovarsi nella posizione svantaggiosa del "taglio del T", che i comandanti tedeschi chiamano eloquentemente wurstkessel: "caldaia delle salsicce". Ma così facendo Beatty si allontana ancor di più da Evan-Thomas che da settentrione cerca di raggiungerlo, e si trova contro una brezza da ponente che intralcia gli addetti al tiro, accecati dal fumo quando già devono continuare ad aggiornare i dati delle telemetrie a causa dei rapidi cambi di rotta propri e degli avversari, perché anche Hipper sta accostando per seguire il nemico su una rotta parallela per sud-est. Alle 15:48 dalle navi tedesche parte infine una prima salva: in corsa su 2 linee parallele a una distanza media di 15.000 m, Hipper ha dato ordine che ognuna delle sue 5 unità impegni solo quella nemica corrispondente, eccezion fatta per il VON DER TANN, che chiude la formazione, e che potrà scegliere il bersaglio tra le 2 navi inglesi di coda. La prima bordata tedesca risulta subito ben centrata, mentre la salva sparata dagli Inglesi pochi istanti dopo è decisamente troppo lunga: le differenze nella qualità delle artiglierie e nella precisione delle direzioni di tiro si fa subito sentire, ed è il frutto non solo di un duro addestramento, ma anche di un apparato industriale all'avanguardia nei settori chiave della metallurgia, della meccanica di precisione, della chimica. Tutti settori che ormai da tempo vedono la preminenza dell'industria tedesca; e la nuova configurazione delle armi pesanti sulle unità da battaglia monocalibro (corazzate e incrociatori) favorisce un rapido

A sinistra: anche gli incrociatori da battaglia sotto il diretto controllo di Jellicoe subiscono gravi perdite: colpito in pieno, l'INVINCIBLE, nave ammiraglia del Contrammiraglio Hood, salta in aria e affonda con tutto l'equipaggio, salvo 6 superstiti. A destra: l'incrociatore da battaglia inglese, primo del suo genere (era stato completato nel 1908), affonda dopo essersi spaccato in 2 tronconi.





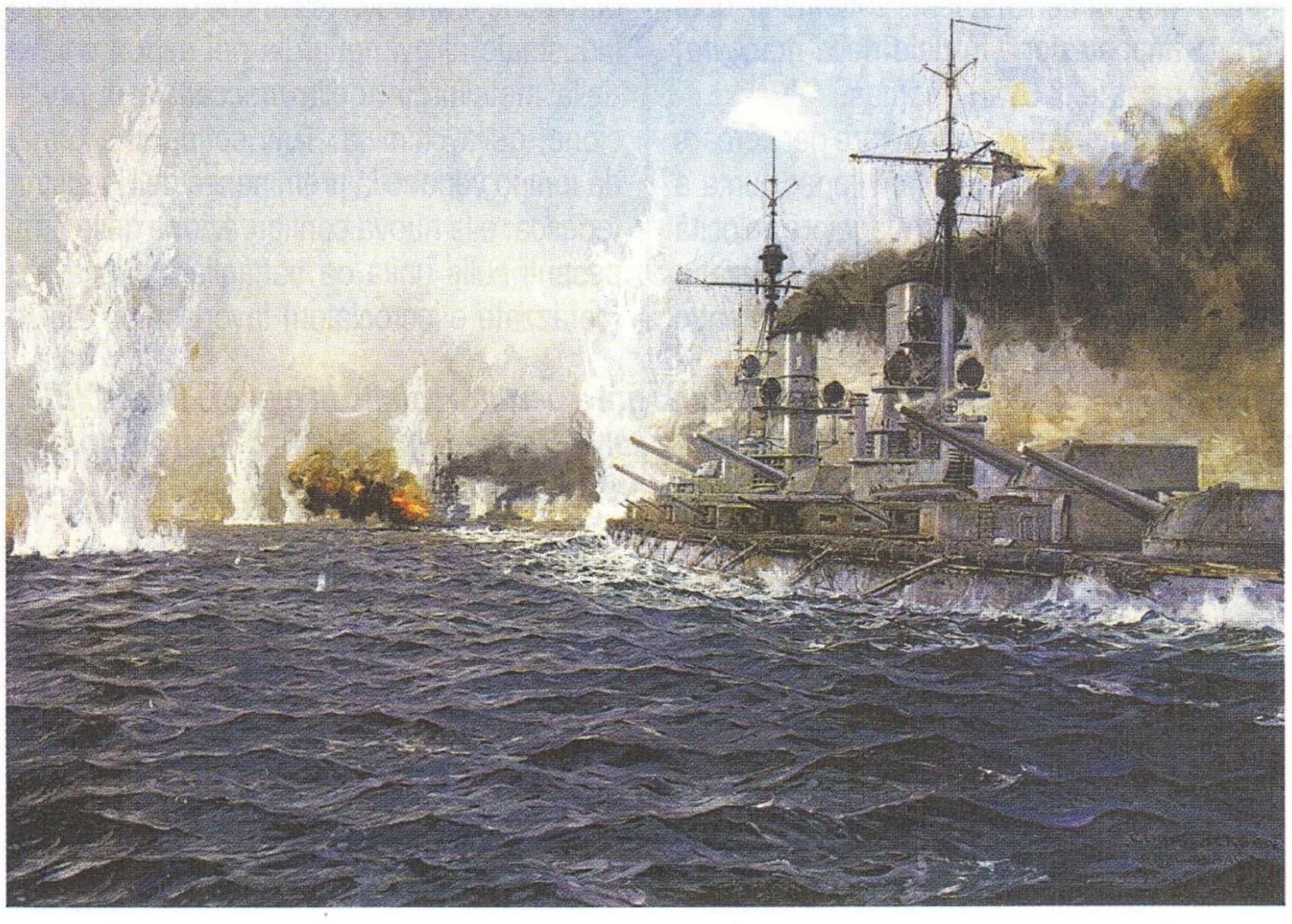




L'Ammiraglio Scheer sottrasse la sua flotta al tiro concentrato di 24 corazzate inglesi attuando per 3 volte una complicata manovra detta Gefechtskehrtwendung nach Steurbord, accostando a un tempo a dritta di 180°.

rateo di tiro, e un altrettanto veloce correzione della sua direzione.
Nei primi 10 minuti di battaglia tra le grandi unità di Beatty e Hipper, queste ultime mettono a segno 5 colpi, uno sull'ammiraglia inglese e 2 a testa su TIGER e PRINCESS ROYAL; al contrario il tiro inglese è lungo, disturbato dal fumo emesso da un gruppo di caccia tedeschi finiti nella visuale degli artiglieri di Beatty. Entro un quarto d'ora dall'inizio dello scontro, i colpi messi sul bersaglio dai Tedeschi sono diventati 15, contro appena 4 incassati: i danni sono contenuti, ma alle 15:52 Beatty ordina di accostare per aumentare la distanza da quel tiro così preciso; le sue navi sono più veloci, e può imporre la manovra al nemico. Otto minuti più tardi un proiettile da 305 mm del LUTZOW, l'ammiraglia di Hipper, centra in pieno il suo "specchio", ossia il LION con a bordo Beatty: il colpo sventra la torre con i 2 cannoni da 343 mm a centro nave, facendo a pezzi gli inservienti e innescando un incendio che rischia di propagarsi al deposito munizioni sottostante, fatto allagare dal responsabile, che si sacrifica con i pochi superstiti, salvando la nave da una catastrofica esplosione. La nave è però privata del 25% della sua artiglieria pesante e della stazione radio, indispensabile per un'ammiraglia. Nel frattempo anche il tiro inglese inizia ad aggiustarsi: il MOLTKE viene inquadrato da 2 incrociatori da battaglia nemici e colpito 5 volte, anche se la sua ottima protezione lo mette al riparo da danni troppo gravi. Più complesso il duello che si svolge in coda alle rispettive formazioni (e quindi con una minore visibilità) tra VON DER TANN e INDEFATIGABLE, che per oltre 20 minuti sparano bordate su bordate, ma senza colpi diretti messi a segno, e con soli danni da schegge. Poi, alle 16:04, mentre l'unità inglese sta accostando come ordinato da Beatty per allungare le distanze, 2 salve della nave da battaglia tedesca centrano con diversi colpi l'INDEFATIGABLE: cosa sia accaduto di preciso resta un mistero, anche se con tutta probabilità i proietti tedeschi da 280 avevano, come sul LION, centrato una torre, saltata propagando il fuoco ai depositi sottostanti; dei 1.019 uomini di equipaggio si salvarono solo 2 vedette, sbalzate in mare da una vulcanica esplosione che spezzò in 2 la nave. Non era mai accaduto nulla di simile: in pochi istanti una singola esplosione non aveva mai ucciso così tanti uomini; ma questo era il frutto avvelenato delle scelte fatte dall'Ammiraglio britannico Jack Fisher quando, da Primo Lord del Mare in carica dal 1904 al 1910 (e poi tornato a Whitehall nel 1914-1915), decise di derivare dalle corazzate monocalibro, da lui fortemente volute, unità più veloci ed economiche, gli incrociatori da battaglia, che alla velocità e potenza di fuoco sacrificarono la corazzatura. Un sacrificio quasi inutile, poiché non sempre le unità di Beatty mantenevano - causa danni o avarie - l'elevata velocità effettiva: e le scelte tecniche effettuate avrebbero preteso altri drammatici tributi ai fragili battlecruiser britannici.
A bordo del VON DER TANN comunque non ci fu il tempo né di festeggiare né di inorridire, per la scena terrificante che i suoi cannoni avevano provocato: l'eco dell'esplosione dell'INDEFATIGABLE non si era ancora spenta, quando enormi geyser d'acqua si sollevarono intorno alla nave tedesca. Erano i proietti da 381 mm delle corazzate di Evan-Thomas, che, dopo aver disperso gli incrociatori leggeri tedeschi, stavano piombando sulle navi di Hipper, aprendo un tiro preciso e micidiale: alle 16:12 infatti un colpo sparato dalla BARHAM centrò in pieno l'incrociatore da battaglia tedesco, che imbarcò 600 t d'acqua, pur resistendo a quel titanico colpo di maglio, a dimostrazione del miglior investimento fatto da Tirpitz nel chiedere unità robuste e ben protette.
Un'ulteriore conferma della bontà delle scelte tecniche tedesche giunse un quarto d'ora dopo: da alcuni minuti il QUEEN MARY, un poderoso incrociatore da battaglia armato con 8 cannoni da 343 mm e capace di raggiungere i 28 nodi nonostante le 27.000 t di dislocamento, stava affrontando il più piccolo SEYDLITZ, armato con pezzi da 280. La nave inglese, gemella del LION, è in apparenza meglio protetta dell'INDEFATIGABLE, visto che il 23% del peso è stato destinato alle corazze: ma la protezione non è ben distribuita, e quando alle 16:26 la QUEEN MARY si trova bersagliata oltre che dal SEYDLITZ anche dal DERFFLINGER armato con cannoni da 305 mm, una vera e propria tempesta di colpi innesca una nuova, ciclopica esplosione, documentata da una foto, impressionante ancora a un secolo di distanza. Dei 1.286 uomini di equipaggio, si salvano in 20: il terribile record segnato dall'INDEFATIGABLE 22 minuti prima era già stato superato.
Hipper avrebbe dovuto essere soddisfatto: in meno di 40 minuti aveva colato a picco 2 unità da battaglia nemiche (pari a un terzo della squadra di Beatty, che irritato commentò: "Oggi c'è qualcosa che non va nelle nostre dannate navi"), danneggiandone seriamente una terza. Tuttavia l'entrata in scena delle 4 corazzate di

Un incrociatore da battaglia tedesco impegnato nel tiro contro unità della Royal Navy.

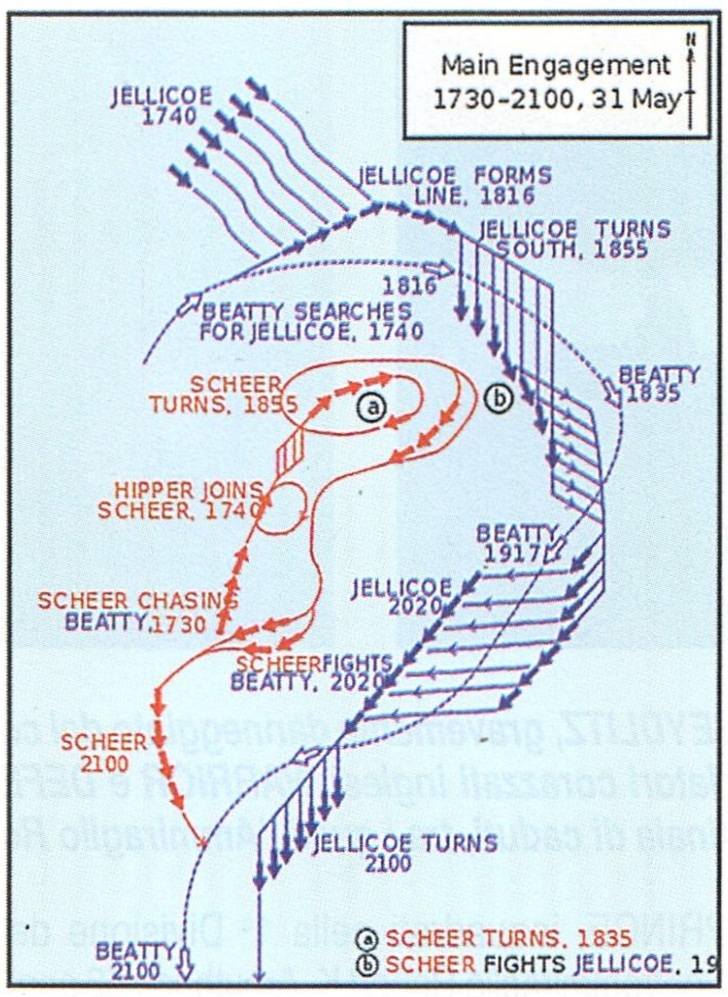


Evan-Thomas ribaltava la situazione, poiché si trattava di navi potentissime, e molto precise nel tiro; sul VON DER TANN le torri di poppa furono messe fuori uso, e anche il MOLTKE fu danneggiato, mentre si accendevano mischie furiose tra le siluranti dei 2 schieramenti, che si concluderanno con la perdita di 2 caccia per parte e il siluramento del SEYDLITZ. Nel frattempo, alle 16:30 il SOUTHAMPTON, uno degli incrociatori leggeri dello schermo protettivo inglese, segnalava la presenza di unità nemiche a sud, precisando pochi minuti dopo che si trattava dell'intera Hocheseeflotte! A Beatty non restò altro da fare che ordinare ai suoi incrociatori da battaglia superstiti di invertire immediatamente la rotta di 180°, con prua in direzione della Grand Fleet, coperto dalle corazzate di Evan-Thomas.

Alle 17:00, anche se il grosso tedesco è giunto in scena in una formazione allungata e poco adatta a entrare in azione (tra le unità di testa e quelle di coda c'è una distanza di 10 km, che ne sfilaccia la forza d'urto, causata dalle diverse caratteristiche delle navi inquadrate), la battaglia sembra aver preso la piega ricercata dai comandanti tedeschi. La prima fase è stata un netto successo, nonostante la presenza non prevista delle 4 super-corazzate inglesi, e l'inseguimento intrapreso potrebbe portare ulteriori risultati, visto che Scheer ha concentrato 27 navi da battaglia tedesche contro le restanti 8 inglesi, e quasi cogliendo l'avversario di sorpresa, sebbene già alle 14:54, a battaglia iniziata, la Stanza 40 avesse localizzato la Hocheseeflotte, dandone informazione all'Ammiragliato; ma senza che questa vitale notizia fosse tempestivamente giunta a Beatty.

D'altra parte, come accennato, la velocità della flotta tedesca non era omogenea, tra i 26 nodi raggiunti dai più veloci incrociatori da battaglia, e i 18 delle corazzate più lente. Un inseguimento si presenta quindi rischioso, poiché almeno in questo le teorie di Fisher sulle navi più veloci che corazzate può essere d'aiuto. Alcuni storici valutano che Scheer a questo punto avrebbe fatto bene ad andare all'incasso, portandosi a casa almeno una spettacolare vittoria tattica e propagandistica, rompendo il contatto, e serbando per un'altra occasione le navi danneggiate. Ma l'Ammiraglio tedesco aveva un obiettivo strategico più ambizioso (rompere il blocco nemico, decimandone la flotta); per motivi tattici - un'avaria imprevista o un colpo fortunato sulle navi inseguite può avvantaggiarlo - e strategici - affondare 2 incrociatori da battaglia della Grand Fleet serve a poco - occorre quindi mantenere la pressione, e approfittare della superiorità raggiunta sul nemico. E' un rischio, certo: Scheer non sa che Jellicoe è vicino, ma può immaginare che stia per prendere il mare; d'altra parte, basta mantenere aperta la rotta di ritirata, e la rincorsa del nemico verso nord lo aiuta, anche se sta prendendo forma uno scenario tattico svantaggioso.

La manovra di ripiegamento iniziata da Beatty

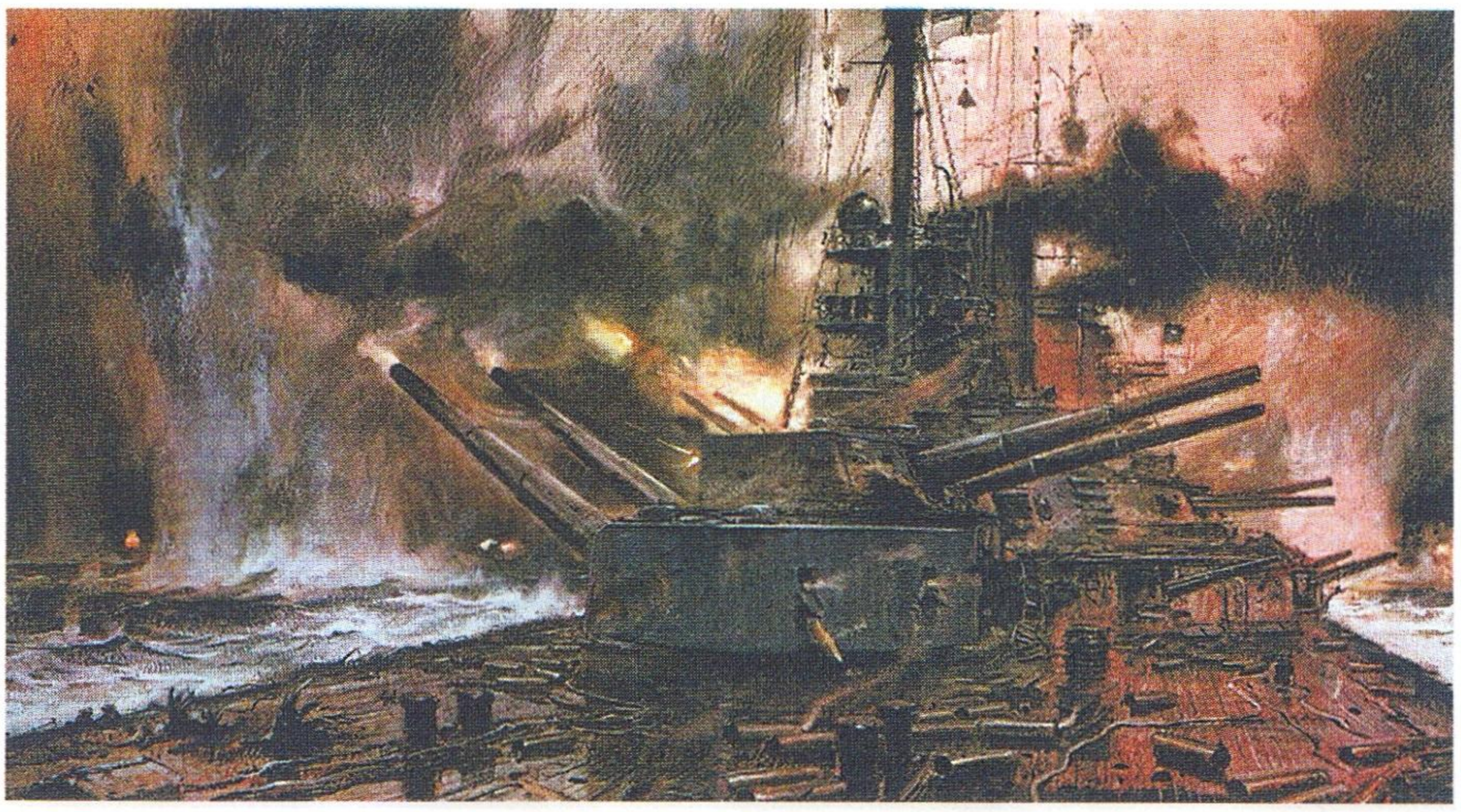


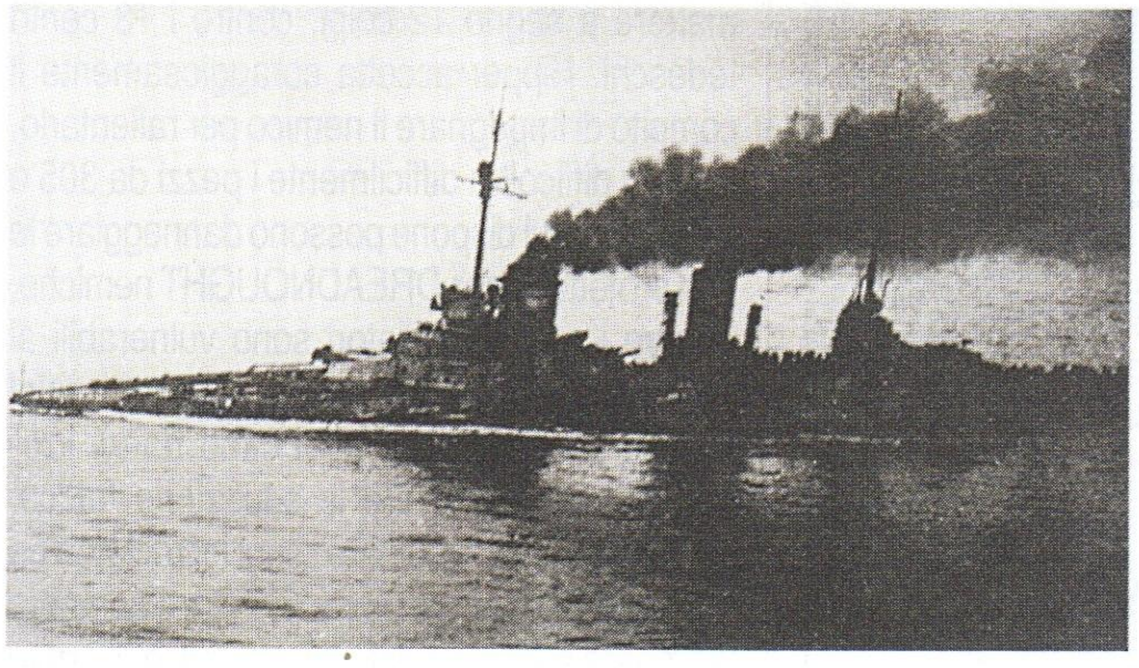
ha infatti portato in testa alla formazione i suoi danneggiati 4 incrociatori superstiti, e in coda le super-corazzate; una solida retroguardia da cui partono micidiali bordate con i pezzi poppieri. Scheer, invece, per mantenere il contatto con il nemico è costretto a rimandare all'attacco le veloci unità di Hipper, certo più solide delle consorelle inglesi, ma pur sempre vulnerabili ai colpi da 381 mm, e già maltrattate nello scontro iniziale. Il VON DER TANN può usare solo i pezzi prodieri e imbarca acqua; il SEYDLITZ è stato danneggiato da un siluro e anche le altre 3 unità sono state più volte colpite. Hipper (impossibilitato a contattare Scheer, essendo la radio andata distrutta) preferisce quindi non serrare troppo le distanze, anche per via del peggioramento della visibilità causato dal fumo prodotto dai fumaioli di decine di navi lanciate a tutta forza, mentre i telemetristi tedeschi hanno ora il sole negli occhi. Alle 17:30, tuttavia, Evan-Thomas accosta, e dirige con le corazzate verso le navi di Hipper, approfittando del varco che si è prodotto tra la veloce avanguardia tedesca e il grosso, decisamente più lento e disperso. Si innesca un nuovo furibondo scontro che, condotto a distanze inferiori ai 15.000 m, vede gli Inglesi mettere a segno 12 colpi, contro i 13 centri tedeschi. Hipper accetta coraggiosamente il compito di impegnare il nemico per rallentarlo, ma è in difficoltà: difficilmente i pezzi da 305 e 280 mm di cui dispone possono danneggiare le ben protette super-DREADNOUGHT nemiche, mentre i suoi incrociatori sono vulnerabili ai 381 avversari, anche se per fortuna i colpi arrivati a segno non provocano danni irreparabili. Ad aggravare la situazione tattica, anche Beatty fa accostare i suoi incrociatori da battaglia per dar manforte a Evan-Thomas e piombare sulle navi di Hipper prima dell'arrivo della Hocheseeflotte.

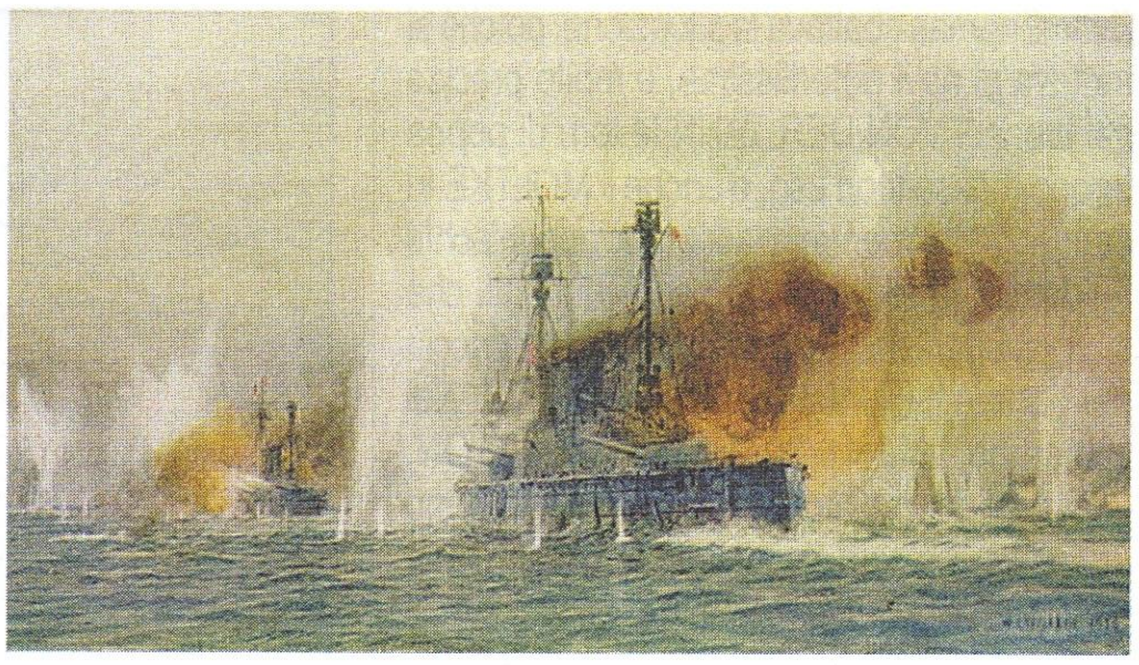
Il giovane Viceammiraglio inglese corre d'altra parte un rischio calcolato. Pochi minuti prima le sue vedette hanno scorto fumo a nord-est: si tratta dell'avanguardia di Jellicoe, formata dalla 3ª Squadra incrociatori da battaglia (quella ceduta da Beatty in cambio delle super-corazzate) e dalle divisioni di incrociatori corazzati, con la scorta di scout-cruisers e caccia. Questo tempestivo "arrivano i nostri" toglieva Beatty dall'incubo che per un'ora e mezza lo aveva attanagliato, sin da quando aveva visto saltare per aria i suoi incrociatori da battaglia, dopo che aveva corso lui stesso lo stesso rischio con il LION. Ma la "cavalleria" in arrivo, anche se significava che il grosso era vicino, stava a sua volta per finire sotto il preciso tiro tedesco; appena informato dell'inizio della battaglia, Jellicoe aveva ordinato a Horace Hood, il 45enne Contrammiraglio Comandante della 3ª Squadra, uno dei più brillanti ufficiali della Royal Navy (e il cui nome era un legato delle gloriose tradizioni navali inglesi), di dirigersi verso l'area dello scontro a tutta velocità, seguito dallo schermo di incrociatori corazzati e unità leggere.

Un errore di rilevamento aveva però portato Hood troppo a oriente; ma quando, contrattaccato in forze da Beatty, Hipper accostò proprio verso est per avvicinarsi al grosso tedesco, i 2 reparti si scontrarono. Il primo a fare le spese della confusione tattica creatasi fu l'incrociatore leggero inglese CHESTER, una grossa unità classe TOWN (con cannoni

L'incrociatore da battaglia tedesco SEYDLITZ, uno dei protagonisti dello Jutland, in un celebre dipinto di Carl von Bergen.







A sinistra: l'incrociatore da battaglia tedesco SEYDLITZ, gravemente danneggiato dai colpi delle corazzate inglesi e da un siluro, riuscì a mantenere il suo posto. A destra: gli incrociatori corazzati inglesi WARRIOR e DEFENCE, sotto il fuoco della flotta tedesca: unità vecchie e superate, furono affondate con centinaia di caduti, tra i quali l'Ammiraglio Robert K. Arbuthnot.

da 140 mm e meglio protetta dei più piccoli scout-cruisers), sul quale erano tra l'altro imbarcati 51 boy seman, marinai volontari di 14-16 anni. Fu un'autentica strage di innocenti: l'unità finì infatti sotto il tiro dei 5 incrociatori leggeri che coadiuvano Hipper, e fu colpita in pochi minuti da 17 granate da 150 mm. Veloce e robusto, al CHESTER riuscì di sganciarsi, ma a bordo c'era stato un massacro, con 29 morti e 49 feriti gravi su 430 uomini di equipaggio: e molti tra loro erano adolescenti fatti a pezzi o mutilati dalle schegge mentre servivano ai cannoni, difesi solo da uno scudo frontale.

Ripiegando, il CHESTER attirò tuttavia gli incrociatori leggeri tedeschi verso le navi di Hood, che lo vendicarono centrando in pieno e immobilizzando il WIESBADEN, più tardi colato a picco con un solo superstite tra i suoi 590 effettivi. Il Contrammiraglio Friedrich Bödicker, il 50enne Comandante del IIº Aufklärungsgruppe, si allontanò rapidamente, ma solo per trovarsi di fronte a 3 grosse navi che lo bersagliarono con cannoni da 234 mm. Il fumo e la confusione creata dalle rapide manovre evasive degli incrociatori leggeri non aiutavano le vedette di Bödicker, che alle 18:02 riferì via radio di essersi imbattuto in 4 corazzate inglesi che gli sbarravano la strada laddove la via di ritirata avrebbe dovuto essere libera.

Le unità avvistate erano gli incrociatori corazzati inglesi DEFENCE, WARRIOR e BLACK PRINCE, inquadrati nella 1ª Divisione del Contrammiraglio Robert K. Arbuthnot, 52 anni, considerato uno dei più bizzarri e poco ortodossi ufficiali della Royal Navy, patito di sport e pioniere dei rally automobilistici. Un fanatico sostenitore della disciplina, cui ha dedicato un dettagliato manuale di 300 pagine a uso degli equipaggi, con precetti che talvolta la rafforzato con qualche sganassone, essendo stato campione di box. I critici lo definiscono un monomaniaco ambizioso che non si è mai ripreso dallo shock di un'esplosione accidentale avvenuta 15 anni prima. Jellicoe ha tuttavia grande stima per questo combattente che ama cacciarsi nel mezzo della battaglia: ma allo Jutland i suoi incrociatori - unità giovani all'anagrafe (sono stati completati nel 1905-1908) ma già superate per armamento e protezione - sono fuori posto in una battaglia da cui anche i più moderni mostri tecnologici dell'era DREADNOUHGT stanno uscendo a pezzi.

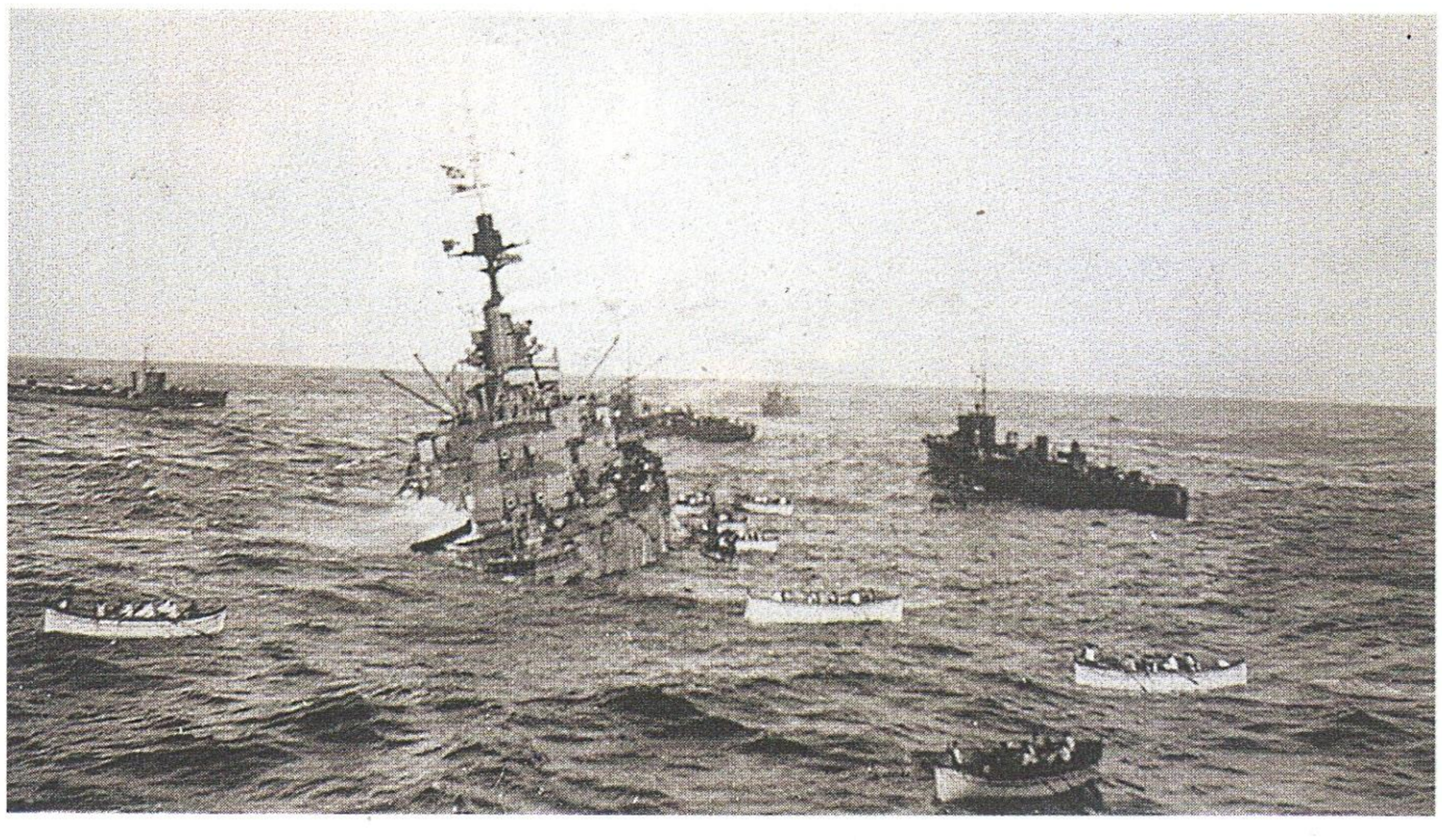
Verso le 18:00 il grosso della Grand Fleet inizia lentamente a spiegarsi: Jellicoe deve coordinare 24 corazzate con velocità e caratteristiche diverse, inquadrate in 3 squadre e 6 divisioni, riparandosi dietro lo scudo formato dalle unità più leggere e dagli incrociatori da battaglia. In questa fase Beatty, Hood e Evan-Thomas gli stanno fornendo un aiuto prezioso, con il tempestivo contrattacco che ha prima costretto Hipper a cambiare rotta, impedendogli di avvistare la Grand Fleet, per poi respingerlo verso Scheer che, ignaro del pericolo che si va profilando a nord, prosegue l'inseguimento con la formazione dispersa per chilometri: in testa le 4 fiammanti corazzate classe KONIG (tutte consegnate nel 1914, le più moderne della flotta tedesca, essendo le 2 BAYERN, le uniche super-DREADNOUGHT tedesche armate con cannoni da 380 mm, ancora ai collaudi), e in coda le più lente corazzate di vecchio modello.

La situazione tattica su un campo di battaglia che si estende per miglia, ed è attraversato da decine di navi lanciate a tutta velocità che ogni minuto vomitano tonnellate d'acciaio rombante in mezzo a enormi volute di fumo, mentre sciami di siluranti si intrecciano in micidiali mischie ai margini del calderone, diventa caotica. E nel mezzo si trovano Beatty, Evan-Thomas, Hood e Arbuthnot, che finiscono o per ostacolare lo spiegamento della Grand Fleet, o per cadere sotto il tiro delle navi da battaglia di Hipper e di Scheer, nel tentativo di riformare lo schermo avanzato della formazione britannica.

Il primo a farne le spese è Arbuthnot, che nell'inseguire gli incrociatori leggeri tedeschi non esita a tagliare la strada alla squadra di Beatty, costringendolo a una brusca virata che aumenta il disordine della formazione britannica. A sua volta la divisione di incrociatori corazzati si sfilaccia, e quando alle 18:15 Arbuthnot esce dal fumo e dalla nebbia della battaglia, si trova con i soli DEFENCE e WARRIOR a marciare controbordo all'intera Flotta d'alto mare tedesca, che a soli 7.000 m apre un fuoco micidiale contro le 2 navi inglesi. Centrato da 2 salve del LUTZOW, il DEFENCE salta in aria e affonda trascinando con sé Arbuthnot e tutti i 903 uomini dell'equipaggio, mentre il WARRIOR viene crivellato da 15 granate, e affonderà la mattina seguente.

Contemporaneamente Evan-Thomas manovra per portarsi in coda alla linea di fila della Grand Fleet, ma solo per finire sotto il tiro concentrato delle corazzate tedesche, che mettono a segno diversi colpi, uno dei quali centra il servomeccanismo del timone della WARSPITE. La potente corazzata inglese inizia a girare in tondo a 10.000 m di distanza dalla flotta tedesca, trasformandosi nell'orso del tiro a segno delle

L'incrociatore da battaglia tedesco LUTZOW, nave ammiraglia di Hipper, in affondamento.



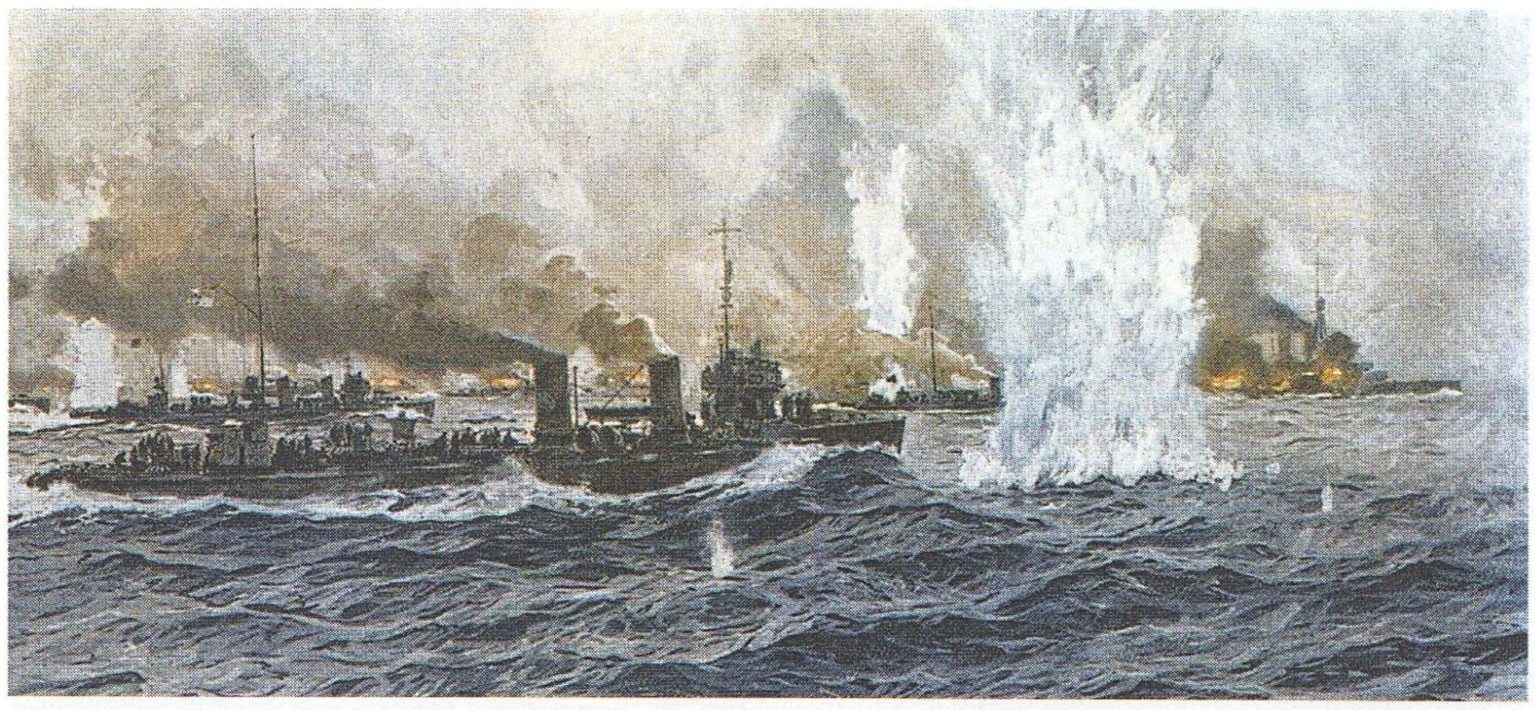
fiere di campagna. Colpita più volte, con 14 morti, 2 falle sotto la linea del galleggiamento e la velocità ridotta a 16 nodi, la WARSPITE si salva solo grazie alla sua robusta costruzione, e all'efficienza dei tecnici di bordo che riparano il guasto: tuttavia Evan-Thomas è costretto ad ordinare al comandante della nave di rientrare alla base.

Sono le 18:30. A sole 4 ore dall'inizio dello scontro, Jellicoe ha perso 5 grandi navi, l'11% della linea di battaglia. Ma non è finita: in quel momento infatti i direttori del tiro di LUTZOW e DERFFLINGER avvistano le 3 unità di Hood, e concentrano il fuoco sull'ammiraglia INVINCIBLE, il primo degli incrociatori da battaglia veloci e poco protetti voluti da Fisher, in servizio dal 1908. La distanza è di 8.600 m, la nave si staglia nitida in un varco della foschia che ormai aleggia sul campo di battaglia, e viene colpita 6 volte in 2 minuti; alle 18:33 un proietto da 305 mm centra una delle torri dell'artiglieria pesante, che esplode propagando l'incendio ai depositi munizioni. L'INVINCIBLE salta in aria spezzandosi in 2: i morti sono 1.025 - Hood compreso - contro appena 6 superstiti. I titani d'acciaio (e di cristallo) si stanno trasformando in bare collettive: ma il sacrificio non è stato vano.

Mentre l'avanguardia impegnava i Tedeschi, la complessa manovra di passaggio della Grand Fleet alla formazione da combattimento in linea di fila, chiusa dalle 3 corazzate rimaste a Evan-Thomas, era stata portata a termine.

Finalmente, Jellicoe si trovava in una posizione di vantaggio: si era portato a 12.000 m dal nemico, con una luce favorevole, e pronto al desiderato "taglio del T", che gli avrebbe permesso di concentrare le batterie pesanti contro le navi di testa di Scheer, e di mettere così a segno una rapida serie di colpi devastanti, e di affondamenti.

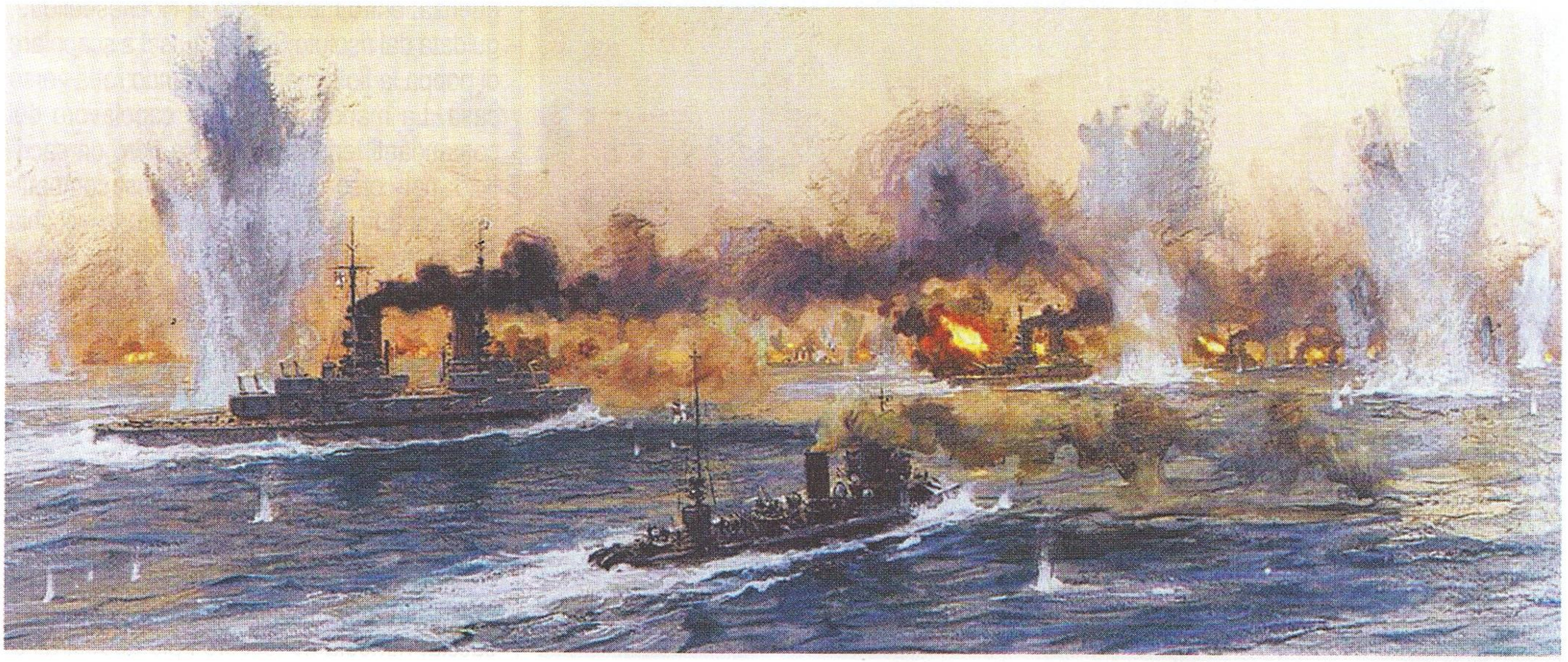
Nonostante il caos e le perdite, il Comandante inglese - aveva studiato a fondo le tattiche di combattimento - era riuscito ad architettare una manovra brillante, pur sacrificando le

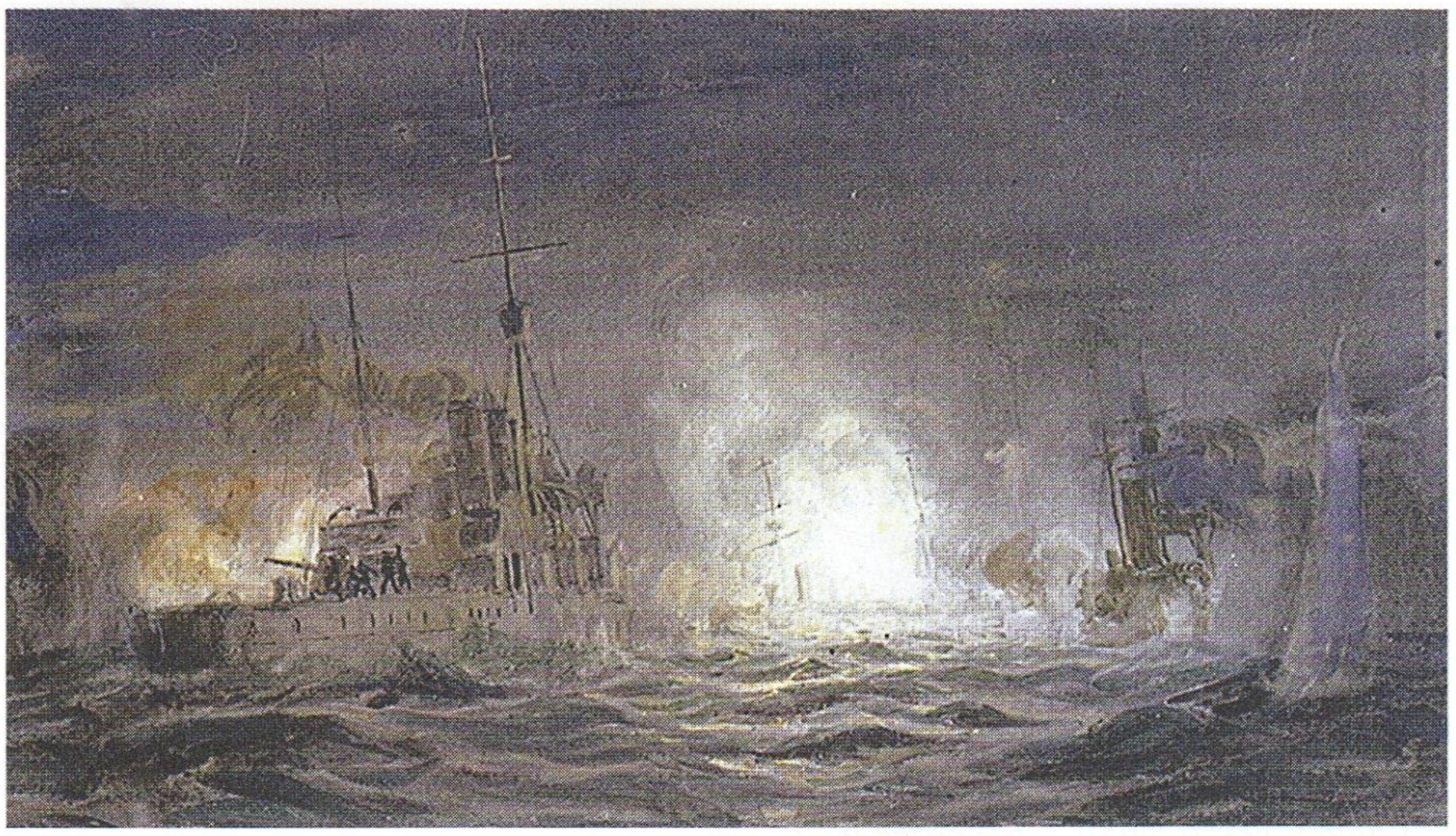


I cacciatorpediniere tedeschi all'attacco delle corazzate inglesi in una fase decisiva della battaglia. Un siluro danneggiò la MARLBOROUGH, facendo credere a Jellicoe che i temuti U-boote fossero giunti in soccorso a Scheer.

forze leggere della Grand Fleet. Mentre si consumano le tragedie dell'INVINCIBLE e degli incrociatori corazzati inglesi (con 2.000 vite letteralmente polverizzate in meno di un quarto d'ora), tra le 18:25 e le 18:40 le navi di testa della Hocheseeflotte vengono inquadrate dalle salve delle corazzate inglesi: Scheer è finito nella "caldaia delle salsicce". Ma lui e Hipper sono avversari altrettanto abili, e non meno determinati a uscire da quell'impiccio. Freddamente, alle 18:36 Scheer dirama l'ordine generale "Gefechtskehrtwendung nach Steurbord": ossia accostare a un tempo a dritta di 180°, manovra che comporta un'inversione di marcia per la linea tedesca, con la corazzata di testa che diventa l'ultima, e quella in coda che apre la marcia. Coperta da un attacco dei caccia tedeschi, che costringe il prudente Jellicoe ad accostare a sua volta a sinistra, allontanandosi dal nemico che pure era riuscito a mettere alle strette, la manovra, inusuale e non considerata dalle norme tattiche inglesi per formazioni così complesse, è un vero capolavoro di cinematica navale, che porta la Hocheseeflotte fuori dal tiro degli Inglesi, che alle 18:40 sospendono il fuoco. Un quarto d'ora dopo, inoltre, un siluro centra la corazzata MARLBOROUGH, che riesce a mantenere la posizione, ma riducendo la velocità a 17 nodi. L'attacco torna a scatenare in Jellicoe la fobia dei sommergibili, anche se in realtà il siluro è stato lanciato dal caccia V.48, subito polverizzato dal fuoco delle corazzate inglesi, che danno anche il colpo di grazia all'immobilizzato WIESBADEN. E' proprio per aiutare il disgraziato incrociatore leggero, e per coprire la nave ammiraglia di Hipper, il LUTZOW colpito da 20 proietti, che hanno provocato diverse vie d'acqua, un incendio, e la riduzione della velocità a 15 nodi (tanto da costringere l'ammiraglio a trasferirsi su un caccia), che Scheer tenta una manovra azzardata: sinora la battaglia l'ha visto prevalere, limitando i danni. Ha inflitto agli inglesi gravi perdite (2 corazzate molto danneggiate, 5 navi da battaglia distrutte), raggiungendo un brillante risultato tattico e morale, anche se sul piano strategico l'incidenza è stata minima. Potrebbe comunque ripiegare vittorioso e a tutta forza, aprendosi la strada verso la salvezza combattendo, magari attirando il nemico sui campi minati o nelle aree di caccia degli U-Boote. Il Comandante tedesco, però, ritiene di aver ottenuto una sorta di predominio psicologico sull'avversario:

Per tentare di coprire le unità danneggiate, Scheer inviò alla carica i 4 superstiti incrociatori da battaglia di Hipper, in quella che fu ribattezzata "la carica della morte".





Nella notte si accesero violenti scontri tra incrociatori leggeri e siluranti, con gravi perdite da ambo le parti.

vuole salvare le 2 navi in difficoltà, e ha piena fiducia in capi ed equipaggi; senza contare che la Gefechtskehrtwendung lo ha portato a navigare verso ovest, allontanandosi dalla rotta di rientro, con il rischio che la Grand Fleet tenti di interporsi tra la Hocheseeflotte e le sue basi. Ovviamente la correzione di rotta può essere effettuata una volta aumentata la distanza dal nemico, ma Scherr decide di giocare una carta audace: e alla 18:55 ordina una seconda accostata a un tempo di 180° a dritta. Rotta a est, con l'obiettivo di coprire le navi danneggiate e tagliare il T della flotta inglese, avvolgendone l'avanguardia per colare a picco qualche corazzata.
Tuttavia la manovra viene tempestivamente segnalata dagli scout-cruiser del Commodoro Goodenough e rallentata dalle cattive condizioni in cui versano gli incrociatori da battaglia di Hipper, costretto a restare su un caccia senza avere più il controllo della situazione. Jellicoe accelera la marcia, sfruttando la superiore velocità per anticipare i Tedeschi nel "taglio del T". Ben presto la Hocheseeflotte si trova in una situazione disperata: tra le 19:12 e le 19:17 le 33 navi da battaglia di Jellicoe e Beatty concentrano il fuoco di quasi 250 cannoni sulle unità nemiche di testa. Scheer reagisce tuttavia rapidamente, prima inviando all'attacco gli incrociatori da battaglia e i caccia (in quella che verrà definita "la cavalcata della morte"), per coprire una terza Gefechtskehrtwendung eseguita in maniera più maldestra delle precedenti, a causa dei danni provocati dal martellante fuoco delle corazzate inglesi, che affondano una silurante. Bene o male la Hocheseeflotte riprende la rotta di allontanamento, raggiunta dagli incrociatori da battaglia, che hanno però subito gravissimi danni: il VON DER TANN appare quasi smantellato, privo dell'artiglieria pesante, mentre il DERFFLINGER ha perso 2 torri da 305 mm, e a bordo si contano ben 157 morti; gli altri 3 arrancano tutti gravemente danneggiati. Più grave ancora, la flotta tedesca sta ora dirigendo di nuovo verso sud-ovest, ossia allontanandosi dalla rotta di rientro, e con la più veloce Grand Fleet che marcia a sud-est, interponendosi tra Scheer e le sue basi. Jellicoe ha subito un rude trattamento, ma può ancora mettere a frutto i sacrifici della prima giornata di battaglia mantenendo la posizione di vantaggio raggiunta in vista di un secondo giorno di scontri. Ormai infatti sono le passate le 20:00, e con il calare della sera cessano le ultime schermaglie. Mezz'ora prima, Beatty ha inviato al suo prudente superiore un messaggio sferzante: "Propongo che le corazzate di testa seguano gli incrociatori da battaglia. Così potremo tagliare la ritirata di tutta la flotta nemica". Il Comandante in Capo invia la 2ª Squadra del Viceammiraglio Jerram all'avanguardia, seguendolo con il resto della flotta su una rotta convergente al nemico, per sbarrargli la strada e batterlo la mattina dopo. Ma nella notte, si sa, tutti i gatti sono bigi: mentre Scheer inizia una manovra a vasto raggio per aggirare la lunga formazione nemica, che gli consenta di riprendere la rotta verso casa, l'inseguimento di Jellicoe viene caratterizzato da una crescente confusione, alimentata da falsi allarmi circa la presenza di U-Boote ed errate informazioni provenienti da Whitehall e dalla Stanza 40 relative alla posizione della flotta nemica, che finiscono per provocare i dubbi del Comandante della Grand Fleet. Jellicoe così non approfitta nemmeno dei colpi di fortuna, come la collisione tra la corazzata POSEN e l'incrociatore leggero EBLING, che rallenta il ripiegamento tedesco; e, soprattutto, ignora la fondamentale informazione trasmessagli alle 22:41, che riferiva come la Hocheseeflotte avesse ricevuto l'ordine di rientrare alla base seguendo una rotta sud-est-est, alla velocità di 16 nodi, mantenendo alla retroguardia i maltrattati incrociatori da battaglia.
La crescente confusione delle menti (messe a dura prova da una giornata spaventosa) e nell'etere, non poteva che avere una conseguenza: entro mezzanotte la Hocheseeflotte, guidata dal risoluto Scheer, riuscì a scapolare di poppa la flotta nemica, facendo rotta verso casa. La manovra, ulteriore capolavoro dei comandanti tedeschi, richiese però un sacrificio; nel corso di confusi e furiosi combattimenti notturni, i Tedeschi persero la vecchia corazzata POMMERN (che, in servizio da soli 7 anni, fu l'unica nave da battaglia tedesca a subire una sorte simile a quella toccata alle unità inglesi: colpita da 2 siluri, si spezzò ed esplose affondando con tutti gli 844 uomini di equipaggio), gli incrociatori leggeri FRAUENLOB e ROSTOCK, e un caccia. Inoltre, anche l'incrociatore da battaglia LUTZOW, ormai ridotto a un rottame, dovette essere autoaffondato.
Per contro, gli Inglesi subirono la perdita di 5 caccia, nonostante fossero i più addestrati al

Nella fase notturna della battaglia, l'unico incrociatore corazzato superstite della divisione di Arbuthnot, il BLACK PRINCE, finì sotto il tiro di 4 corazzate tedesche, che lo polverizzarono con gli 857 uomini a bordo.

combattimento notturno. La lezione appresa dallo Jutland indusse di conseguenza l'Ammiragliato negli anni '30 a sviluppare a fondo tali tattiche, con buoni riscontri nel successivo conflitto mondiale. Inoltre, una nuova tragedia si produsse quando l'incrociatore corazzato BLACK PRINCE, sopravvissuto alla distruzione diurna della divisione dello sventurato Arbuthnot, rimasto nel confuso inseguimento notturno isolato e senza ordini, finì in mezzo ai fasci dei proiettori di 4 corazzate tedesche, che lo fecero a pezzi a distanza ravvicinata (meno di 1.500 m) crivellandolo con una dozzina di proietti di grosso calibro: la nave esplose e affondò con tutti gli 857 uomini di equipaggio. Con notizie contraddittorie e confuse, il timore degli U-Boote (che paradossalmente non si faranno mai vedere) e la necessità di riordinare la flotta, alle 02:30 del 1º giugno Jellicoe ordinò di accostare a nord. Le prime luci dell'alba illuminarono così un mare ormai abbandonato dal nemico, che a quell'ora stava iniziando a gettare le ancore a Wilhelmshaven, dove buon ultimo - il DERFFLINGER, gravemente danneggiato, arriverà solo il giorno dopo.

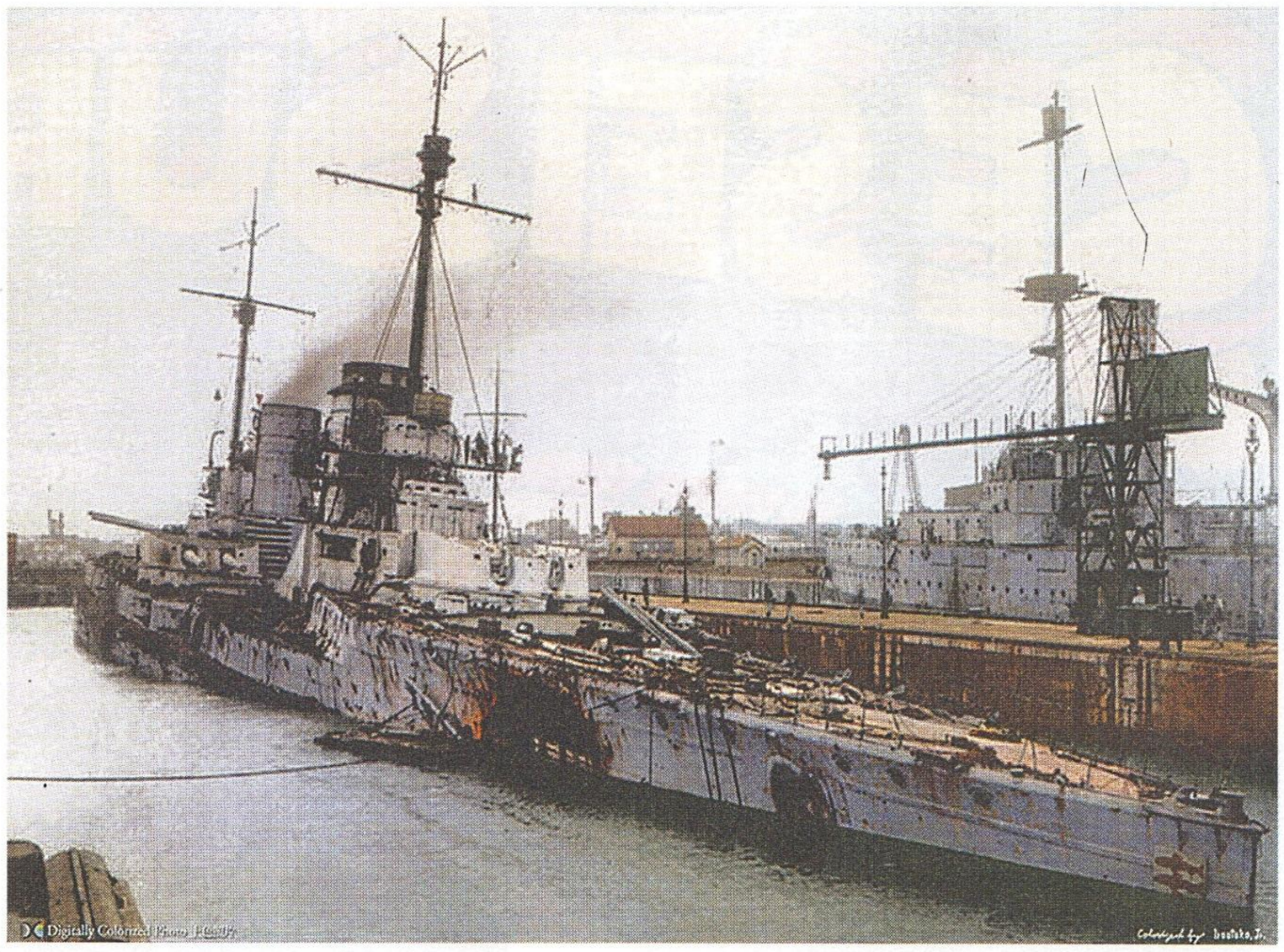
La battaglia era finita, lasciando il posto a una non meno vivace guerra di comunicati, e a diatribe destinate a durare decenni. I numeri in sé sono chiari.

La Grand Fleet aveva perso 3 moderni incrociatori da battaglia, 3 più datati incrociatori corazzati, e 8 cacciatorpediniere, per complessive 113.580 t di naviglio, e con un bilancio in vite umane di 6.097 morti (compresi 2 ammiragli), 674 feriti e 177 prigionieri. La Hocheseeflotte dovette cancellare dai registri una vecchia corazzata, un potente incrociatore da battaglia, 4 incrociatori leggeri e 5 caccia, per 61.760 t, lamentando 2.551 morti e 507 feriti. Equilibrato invece il conto delle navi danneggiate, alcune delle quali rimaste fuori combattimento a lungo: 28 inglesi e 27 tedesche.

Sul piano tattico, operativo e tecnologico, la vittoria spetta chiaramente ai Tedeschi, che hanno sparato meglio (con 276 colpi di grosso calibro a segno contro i 179 rivendicati dagli Inglesi), manovrato in maniera abile e talvolta superba, e tenuto testa a forze superiori. Hipper ha saputo ben controllare la prima fase dello scontro, dominato dagli incrociatori da battaglia, mentre Scheer, entrato in azione con uno schieramento discutibile, è stato abile nel gestire la prima "grande accostata generale" per sfuggire all'arrivo della Grand Fleet, eccessivamente temerario con la seconda Gefechtskehrtwendung, e tempestivo con la terza manovra di sganciamento, seppur imprecisa: e non meno capace si è dimostrato nell'aprirsi la strada durante la notte, sfuggendo a una terribile minaccia, sempre ben coadiuvato da subordinati energici e dinamici, capaci di ragionare a mente fredda nelle peggiori circostanze. Come in uno specchio, la condotta degli ammiragli inglesi (fatta salva qualche eccezione, da Evan-Thomas a Goodenough) non è stata particolarmente brillante: gli standard dell'epoca di Nelson non vengono raggiunti nella prima grande guerra navale cui la Royal Navy partecipa dopo un secolo. Beatty si conferma tanto aggressivo e determinato, quanto arrogante (non esiterà a scaricare gli errori commessi sui subordinati) e confusionario; ma in fin dei conti la sua condotta è all'altezza di una situazione caratterizzata da una caotica fluidità. Jellicoe è invece troppo prudente: determinato a non perdere nulla, non rischia niente, quando una delle fondamentali regole di guerra sottolinea la necessità di correre dei rischi, per ottenere dei risultati: rischi calcolati, ma ovviamente tutto dipende dalle capacità del giocatore. Egli finisce così per gettare al vento sia i sanguinosi sacrifici imposti alle forze di Beatty, che hanno tenuto impegnato il nemico e hanno coperto lo spiegamento della Grand Fleet, sia le proprie abili manovre, che hanno portato per 2 volte il comandante in capo inglese a "tagliare il T", per poi sbarrare la strada alla ritirata tedesca dopo il tramonto.

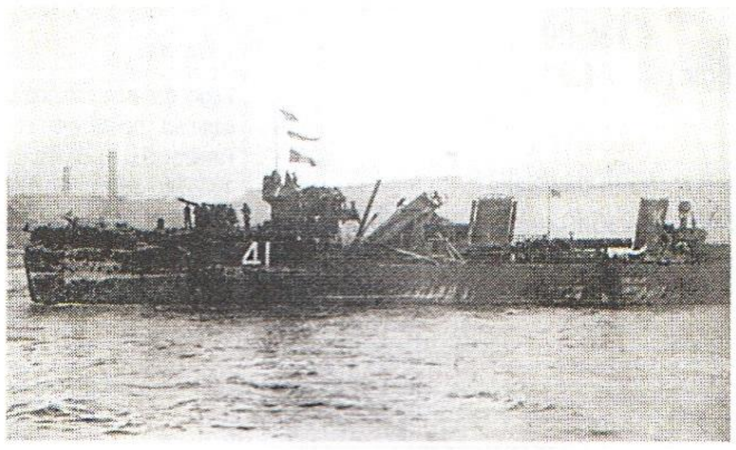
Tuttavia, a livello strategico, la valutazione della battaglia è ben diversa. Certo, Jellicoe non ha approfittato dello scenario favorevole creato dall'arrivo a sorpresa della Grand Fleet sul campo di battaglia che vedeva Scheer ormai impegnato contro la forza di Beatty, per annientare il nemico nella battaglia risolutiva tanto desiderata, e vanificando così il lavoro fatto dall'intelligence. Non va dimenticato che la vittoria decisiva non sarebbe stata fine a sé stessa. Al di là della vagheggiata operazione anfibia anglo-russa in Pomerania, di ardua attuazione, se guardiamo al disastroso episodio dei Dardanelli, gettare fuori dal ring la flotta tedesca d'alto mare avrebbe permesso all'Ammiragliato di concentrare le risorse nella costruzione di navi mercantili e di scorta destinate a fronteggiare la crescente minaccia subacquea tedesca, che all'inizio del 1917 avrebbe portato Londra sull'orlo del collasso, e la possibilità di bloccare a distanza ravvicinata le basi degli U-Boote con adeguate forze leggere.

Il flop dello Jutland impose invece a Whitehall il mantenimento di un'imponente flotta da battaglia, per conservare quel margine di superiorità (di 9 a 5) non intaccato dalle perdite subite allo Jutland, e un prudente atteggiamento verso la Hocheseeflotte. Quest'ultima, infatti, tutt'altro che annientata, proseguì le sue scorrerie nel Mare del Nord (già ritentando nell'agosto 1916 il bombardamento di Sunderland, cancellato a maggio) sino all'aprile 1918, monitorata con prudenza dalla Grand Fleet, anche quando questa passò agli ordini dell'ambizioso Beatty, che il 28 novembre 1916 era subentrato a Jellicoe, nominato a sua volta First Sea Lord. Ma le sbarre della prigione baltica restavano ben rinserrate: la battaglia dello Jutland non aveva ribaltato i veri termini della questione, e anche in mare, come a terra, lo stallo era strategico; le trincee erano state scavate anche nelle teste degli ammiragli.



L'incrociatore da battaglia tedesco SEYDLITZ tornò alla base con danni gravissimi. Oltre alle 25 navi affondate allo Jutland (per 185.000 t, e con 10.000 morti), altre 55 furono danneggiate, sulle 250 complessivamente impegnate.

Cacciatorpediniere inglesi gravemente danneggiati nella battaglia dello Jutland.



© Riproduzione riservata

SE SEI SUPER SI VEDE!

Abbonamento Italia

ABBONAMENTO STANDARD
Spedizione in abbonamento postale

- ○ **1 ANNO** € 55,00 — ○ con raccoglitore € 69,00
- ○ **2 ANNI** € 104,00 — ○ con 2 raccoglitori € 123,00

ABBONAMENTO PLUS (veloce)
Consegna in 6 giorni lavorativi

- ○ **1 ANNO** € 95,00 — ○ con raccoglitore € 109,00

ABBONAMENTO VIP (super-rapido)
Consegna in 24/48 ore (1-2 giorni lavorativi)

- ○ **1 ANNO** € 130,00 — ○ con raccoglitore € 144,00

Abbonamento Estero

EUROPA
1 ANNO € 103,00
2 ANNI € 190,00

RESTO DEL MONDO
1 ANNO € 130,00
2 ANNI € 250,00

Per sottoscrivere l'abbonamento

**Visita il nostro sito www.rid.it per abbonarti on-line,
oppure compila il coupon ed invialo (con gli allegati richiesti) a:
GIORNALISTICA RIVIERA S.C., Via Martiri della Liberazione 79, 16043 Chiavari (GE)
Tel. 0185 / 30.86.06 - 30.91.71 - Fax 0185 / 30.90.63 - E-mail: ordini@rid.it**

Completa la tua collezione!

Richiedi gli arretrati mancanti alla tua collezione direttamente sul sito www.rid.it oppure telefonando o scrivendo a:

Giornalistica Riviera S.C.
Via Martiri della Liberazione 79
16043 Chiavari (GE)
Tel.: 0185.308606 / 309171
Fax: 0185.309063
E-mail: ordini@rid.it

Dall'Italia (€ 12,00) si può pagare tramite bonifico (IBAN: IT12J0503431950000000002978) assegno di c.c. bancario o postale, vaglia postale o versamento sul c.c.p. n° 16031163 intestati a Giornalistica Riviera S.C., specificando la causale del versamento.
Dall'estero (Europa € 16,00 - Resto del mondo € 20,00) pagamento solo tramite bonifico o vaglia postale internazionale.

Desidero sottoscrivere il seguente abbonamento al mensile RID - RIVISTA ITALIANA DIFESA:

ABBONAMENTI ITALIA

Abbonamento Standard
- ○ 1 ANNO € 55,00
- ○ 1 ANNO (con omaggio) € 69,00
- ○ 2 ANNI € 104,00
- ○ 2 ANNI (2 omaggi) € 123,00

Abbonamento Plus
- ○ 1 ANNO € 95,00
- ○ 1 ANNO (con omaggio) € 109,00

Abbonamento VIP
- ○ 1 ANNO € 130,00
- ○ 1 ANNO (con omaggio) € 144,00

ABBONAMENTI ESTERO

Europa
- ○ 1 ANNO € 103,00
- ○ 2 ANNI € 190,00

Resto del mondo
- ○ 1 ANNO € 130,00
- ○ 2 ANNI € 250,00

Per il pagamento della suddetta cifra accludo:

- ○ assegno di c.c. bancario/postale intestato a Giornalistica Riviera S.C. (solo dall'Italia)
- ○ bonifico su c.c. Bancario intestato a Giornalistica Riviera S.C. IBAN: IT12J0503431950000000002978
- ○ copia versamento sul c.c.p. n° 16031163 intestato a Giornalistica Riviera S.C. (solo dall'Italia)
- ○ copia vaglia postale intestato a Giornalistica Riviera S.C.

I suoi dati non saranno diffusi a terzi e saranno conservati da Giornalistica Riviera S.C. nel rispetto del DLGS 196/2003 sulla tutela dei dati personali. Se non desidera ricevere ulteriori comunicazioni ed eventuali offerte, barri la casella a lato. ○

Nome e Cognome _____

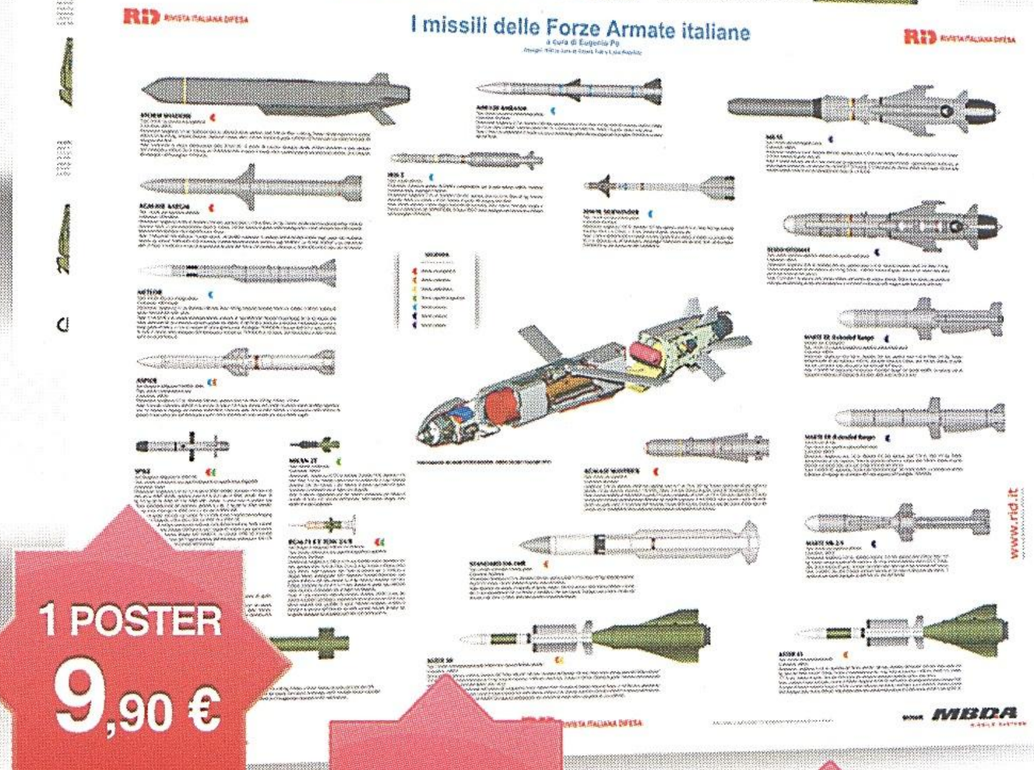
Via/Piazza _____ n° _____

C.A.P. _____ Città _____ Prov. _____ Tel. _____

E-mail _____ Firma _____ Il mio abbonamento inizierà con il n° ____

UN'OPERA DA INCORNICIARE

I principali mezzi corazzati dell'Esercito Italiano
Le principali unità della Marina Militare
I principali mezzi ruotati dell'Esercito Italiano
100 anni di Aviazione Navale
I missili delle Forze Armate italiane
Elicotteri e convertiplani AgustaWestland -2020



1 POSTER 9,90 €

2 POSTER 14,90 €

3 POSTER 18,90 €

4 POSTER 22,90 €

5 POSTER 25,90 €

6 POSTER 28,90 €

I poster saranno inviati non piegati e dentro ad un tubo protettivo

INCLUSE SPESE di SPEDIZIONE!

1 POSTER € 9,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
2 POSTER € 14,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
3 POSTER € 18,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
4 POSTER € 22,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
5 POSTER € 25,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)
6 POSTER € 28,90 INCLUSE SPESE DI SPEDIZIONE (*)

ogni poster supplementare € 3,00

(*) Condizioni soggette alla spedizione in Italia con pagamento anticipato.

Per eventuali spedizioni in contrassegno, supplemento € 10,00

Supplemento per spedizioni all'ESTERO
(solo pagamento anticipato): Europa € 8,00
Resto del mondo € 15,00
oltre al costo del poster

ORDINA anche scrivendo a ordini@rid.it

Nome _____ Cognome _____
Indirizzo _____
Città _____ CAP _____ Prov. _____

Desidero ricevere:
n° ___ POSTER "I Principali mezzi corazzati dell'Esercito Italiano"
n° ___ POSTER "Le Principali unità della Marina Militare"
n° ___ POSTER "I Principali mezzi ruotati dell'Esercito Italiano"
n° ___ POSTER "100 anni di Aviazione Navale"
n° ___ POSTER "I missili delle Forze Armate italiane"
n° ___ POSTER "Elicotteri e convertiplani - 2020"

□ Allego bollettino di versamento sul c.c.p. n. 16031163 intestato a GIORNALISTICA RIVIERA S.C.
□ Allego attestato di bonifico sul c.c. bancario intestato a GIORNALISTICA RIVIERA S.C

IBAN: IT12J0503431950000000002978
□ Pagherò in contrassegno

Firma _____

MARINA Mmilitare

DLTM DISTRETTO LIGURE DELLE TECNOLOGIE MARINE

CONSORZIO TECNOMAR LIGURIA

BLUE HUB
Camera di Commercio Riviere di Liguria
Imperia La Spezia Savona

AIAD

CLUSTER

Liguria International
GRUPPO Filse

ITA
ITALIAN TRADE AGENCY
ICE - Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane

SEAFUTURE
SEE INNOVATION
EXHIBITION & BUSINESS CONVENTION

6TH EDITION 2018

LA SPEZIA NAVY BASE
JUNE 19-20-21-22-23 2018

DON'T MISS YOUR CHANCE AT SEAFUTURE 2018

THE HUB OF YOUR BUSINESS AT SEA

INFO
T +39 0187 728 275 • mail: info@seafuture.it • sales: seafuture@ediconsult.com

www.seafuture.it

UNDER THE PATRONAGE OF:

REGIONE LIGURIA

Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale